

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Інститут суспільних наук, адміністрування та права**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

**Кафедра екології**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**УДК 630.182.47**

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Вплив діяльності автобази адміністративно-господарського відділу  
ДТГО Львівська залізниця на міське середовище Львова

**Виконав:** студент IV курсу, групи ЕК-41

напряму підготовки (спеціальності)

101 – Екологія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Дриганік Віталій Іванович

(прізвище та ініціали)

**Керівник:** доцент, к.с.-г.н. Лук'янчук Н. Г.

(прізвище та ініціали)

**Рецензент:** доцент, к.с.-г.н. Шукель І. В.

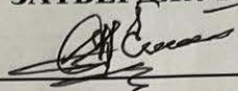
(прізвище та ініціали)

Львів – 2025 рік

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
( повне найменування вищого навчального закладу )

Інститут суспільних наук, адміністрування та права  
Кафедра екології  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Напрямок підготовки 10 – Природничі науки  
(шифр і назва)  
Спеціальність 101 – Екологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

  
Завідувач кафедри екології  
д.с.-г.н., професор Копій Л.І.  
« 16 » 06 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Дриганику Віталію Івановичу

1. Тема роботи «Вплив діяльності автобази адміністративно-господарського відділу ДТГО Львівська залізниця на міське середовище Львова»  
керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Лук'янчук Неля Георгіївна  
затверджені наказом університету від 06.05.25 р., № С-303
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «15» червня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: 1. Довідкова та спеціальна література, Матеріали аналітичних досліджень.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ; 1. Літературний огляд за темою дипломної бакалаврської роботи; 2. Характеристика діяльності автотранспортного підприємства; 3. Природно-кліматичні умови району дослідження. 4. Визначення впливу на компоненти довкілля діяльності автобази. 5. Оцінка ризику впливу діяльності автобази на здоров'я населення; 6. Висновки; 7. Список використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження, презентація у PowerPoint
5. Дата видачі завдання: « 10 » « 02 » 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	РОЗДІЛ I. Літературний огляд за темою дипломної бакалаврської роботи	<u>10.02.2025</u> - <u>26.02.2025</u>	«виконано»
2	Розділ II. Характеристика діяльності автотранспортного підприємства	<u>27.02.2025</u> <u>16.03.2025</u>	«виконано»
3	РОЗДІЛ III. Природно-кліматичні умови району дослідження	<u>17.03.2025</u> - <u>03.04.2025</u>	«виконано»
4	РОЗДІЛ IV. Визначення впливу на компоненти довкілля діяльності автобази	<u>04.04.2025</u> - <u>16.05.2025</u>	«виконано»
5	РОЗДІЛ V. Оцінка ризику впливу діяльності автобази на здоров'я населення	<u>17.05.2025</u> - <u>06.06.2025</u>	«виконано»
6	Оформлення пояснювальної записки до бакалаврської роботи	<u>06.06.2025</u> - <u>15.06.2025</u>	«виконано»

Студент Дриганик В.І. (підпис) Дриганик В.І.

Керівник роботи Лук'янчук Н.Г. (підпис) Лук'янчук Н.Г.

УДК 630.182.47

**Дриганик, В. І.** Вплив діяльності автобази адміністративно-господарського відділу ДТГО Львівська залізниця на міське середовище Львова; кваліфікаційна робота бакалавра: 101 – Екологія / Віталій Іванович Дриганик; наук. керівник: Неля Георгіївна Лук'янчук; НЛТУ України. – Львів, 2025. – 57 с.

Табл. 9, рис. 7, бібліогр. 51 назва

### АНОТАЦІЯ

Представлено літературний огляд за темою дипломної бакалаврської роботи. Описано природно-кліматичні умови району дослідження. Дано характеристику діяльності автотранспортного підприємства. Вивчено рівень впливу на компоненти довкілля діяльності автобази. Визначено види та обсяги забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря підприємством. Проведено розрахунок кількості відходів автобази. Проведена оцінка ризику впливу діяльності автобази на здоров'я населення. Встановлено вплив дизельного палива і вуглеводневих газів на організм людини. Проведено оцінку ризику діяльності автобази на здоров'я населення Левандівки. Охарактеризовано санітарно-захисну зону підприємства.

**Ключові слова:** автомобільний транспорт, автобаза, викиди в повітря, здоров'я населення.

UDC 630\*89(075.8)

**Dryhanyk, V. I.** «The impact activities motor depot of the administrative department Lviv Railway on the urban environment of Lviv city»; qualification bachelor's thesis: 101 Ecology/ **Vitaliy Ivanovych Dryhanyk**; of science Director: Nelya Georgiivna Lukyanchuk; Ukrainian National Forestry University. – Lviv, 2025. – 57 p.

Table 9, fig. 7, bibliogr. 51 names

### ABSTRACT

A literature review on the topic of the bachelor's thesis is presented. The natural and climatic conditions of the study area are described. The characteristics of the activities of the motor transport enterprise are given. The level of impact on environmental components of the activities of the motor depot is studied. The types and volumes of pollutants emitted into the atmospheric air by the enterprise are determined. The amount of waste from the car depot was calculated. The risk assessment of the impact of the car depot's activities on the health of the population was carried out. The impact of diesel fuel and hydrocarbon gases on the human body was established. The risk assessment of the car depot's activities on the health of the population of Levandivka was carried out. The sanitary protection zone of the enterprise was characterized.

**Key words:** road transport, car depot, air emissions, public health.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ.....	9
1.1. Проблема забруднення повітря міста від автотранспорту.....	9
1.2. Основні характеристики небезпечних компонентів автомобільних викидів.....	12
1.3. Шляхи зменшення викидів від транспорту в світі та Україні.....	14
РОЗДІЛ II. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	19
2.1. Розміщення, виробнича діяльність і структура підприємства.....	19
2.2. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів.....	23
2.3. Аналіз роботи дорожньої пересувної екологічної лабораторії виробничого структурного підрозділу регіональної філії «Львівська залізниця» за 2024 р.....	26
РОЗДІЛ III. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ.....	29
3.1. Клімат.....	29
3.2. Особливості геоморфологічної будови та гідрологічні об'єкти .....	32
3.3. Ґрунти і рослинний покрив.....	34
РОЗДІЛ IV. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОБАЗИ.....	35
4.1. Види та обсяги забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря підприємством.....	35
4.2. Розрахунок кількості відходів автобази.....	40
РОЗДІЛ V. ОЦІНКА РИЗИКУ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОБАЗИ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ.....	43
5.1. Вплив дизельного палива і вуглеводневих газів на організм людини.....	43

5.2. Оцінка ризику діяльності автобази на здоров'я населення Левандівки.....	44
5.3. Санітарно-захисна зона підприємства.....	46
ВИСНОВКИ.....	50
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	52
ДОДАТКИ.....	57

## ВСТУП

Транспорт – важлива галузь суспільного виробництва, що перебуває у тісній взаємодії з промисловістю, енергетичним, агропромисловим, будівельним і торговельним комплексом, різними видами зв'язку, житловим господарством, побутовим обслуговуванням населення, сферою використання й охорони природних ресурсів тощо. Саме тому транспорт як галузь народного господарства є одним з найсильніших чинників антропогенного впливу на довкілля. Деякі види цього впливу, насамперед забруднення повітря і підвищення рівня шуму, належать до найбільш серйозних техногенних навантажень на компоненти довкілля окремих регіонів, особливо великих міст. Транспорт є важливою галуззю господарства, яка безпосередньо впливає на розвиток суспільства, умови життя та господарську діяльність людини, екологічний стан довкілля [10, 12, 35, 48]. Специфіка пересувних джерел забруднення (автомобілів) проявляється у низькому розташуванні та просторової розподіленості. Особлива концентрація транспортних в автотранспортних підприємствах. Це призводить до того, що автотранспортні підприємства створюють великі стійкі зони, у яких у кілька разів перевищуються екологічні нормативи забруднення повітря [11, 16, 41].

Таким чином, у сучасних умовах, коли автомобільний транспорт є одним з основних джерел забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій, підприємства з його використання та обслуговування повинні бути під пильною увагою з екологічної точки зору. Отже, актуальним завданням для екологів є виявлення впливу автотранспортних підприємств на стан довкілля, особливо урбанізованих територій [25, 49].

Об'єктом бакалаврської роботи була виробнича діяльність автобази адміністративно-господарського відділу ДТГО Львівська залізниця. Діяльністю підприємства є заправка автомобілів паливом (бензин, дизпаливо) власних транспортних засобів (всіх видів), що використовуються в статутній діяльності регіональної філії «Львівська залізниця», а також ремонт

автомобілів для забезпечення перевезення вантажів та працівників Укрзалізниці.

Завдання дипломної роботи – провести аналіз умов екологічної безпеки роботи автотранспортного підприємства та існуючих ризиків від його діяльності для міста Львова та мешканців Левандівки.

Для вирішення поставленого завдання слід було:

- провести літературний огляд за темою бакалаврської роботи;
- охарактеризувати діяльності автотранспортного підприємства;
- описати природно-кліматичні умови району дослідження;
- вивчити рівень впливу на компоненти довкілля діяльності автобази;
- визначити види та обсяги забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря підприємством;
- провести розрахунок кількості відходів від діяльності автобази;
- провести оцінку ризику впливу діяльності автобази на здоров'я населення Левандівки.

В роботі проведено комплексний аналіз діяльності автобази, детально охарактеризовано джерела утворення викидів, визначено шляхи зменшення викидів забруднювальних речовин у навколишнє середовище. Поглиблено знання щодо взаємовпливу у системі «автотранспортне підприємство–оточуюче середовище–здоров'я людини».

Методи дослідження – загальноприйняті екологічні та аналітичні.

# РОЗДІЛ I

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

### 1.1. Проблема забруднення повітря міста від автотранспорту

Проблема забруднення повітряного басейну відноситься до числа соціально значущих, оскільки повітря безпосередньо впливає на стан здоров'я населення. За даними Департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА головним джерелом забруднення атмосферного повітря на даний час є автомобільний транспорт [33, 43]. Із загальної структури негативного впливу транспорту на основні компоненти довкілля слід виділити забруднення атмосфери відпрацьованими газами двигунів внутрішнього згорання автомобілів.

Крім забруднення повітря, транспорт є джерелом викидів парникових газів, що спричиняють зміну клімату. У країнах із вищим ВВП на душу населення частка викидів від автотранспорту ще вища, тож з економічним розвитком Україна може очікувати подальшого збільшення викидів від авто. Транспорт генерує чверть всіх викидів парникових газів, 71,7% з яких – дорожній транспорт (легкові автомобілі, фури, автобуси тощо). Проте транспорт у містах можна розглядати не лише як джерело викидів парникових газів, а і як рушій переходу до кліматичної нейтральності. Хоча цей сектор і не може стати повністю кліматично нейтральним, бо не поглинає викиди, а лише продукує їх, у нього є великий потенціал до скорочення викидів. Для цього потрібне відповідне законодавче підкріплення та державні цілі. Коли в стратегіях розвитку ідеться про викиди, зокрема від транспорту, частіше за все мається на увазі викиди парникових газів, ніж про забруднюючі речовини. У першому випадку (парникові гази) ці викиди впливають на зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері та накопичення в ній тепла, що є рушієм зміни клімату. Чим більше таких викидів, тим більше хвиль тепла, посух в одних місцях та надлишкових опадів в інших, також через зміну клімату піднімається рівень океану та

затоплюються прибережні території. Наслідки забруднення повітря – це зниження здоров'я людей та інших живих організмів: загострення серцево-судинних та респіраторних захворювань. Є дослідження, що мешканці міст із забрудненим повітрям тяжче переносять захворювання на коронавірус та серед них більше летальних випадків [42].

Загалом у викидах автотранспорту головну небезпеку становлять відпрацьовані гази двигунів, що містять до 200 різних компонентів, більшість з яких – токсичні для людини. Найбільш небезпечною забруднюючою речовиною у викидах автотранспорту є вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ), що є основним парниковим газом, що впливає на клімат. Також оксид вуглецю ( $\text{CO}$ ) – шкідливий газ, що утворюється при неповних процесах горіння. Діоксид азоту ( $\text{NO}_2$ ) – забруднювач, що може впливати на дихальні органи та спричиняти інші захворювання. Тверді частинки ( $\text{PM}_{2.5}$  та  $\text{PM}_{10}$ ) спричиняють захворювання дихальних шляхів та можуть проникати в кровоток людського організму [35].

Становище погіршується ще й тим, що автомобільні викиди концентруються в приземному шарі повітря, а саме, в зоні дихання людини. У час пік вздовж головних автомобільних шляхів у містах області простежується фотохімічний смог. Тверді частинки утворюють аерозолі з шкідливими газами і розповсюджуються на великі відстані. У місцях зосередження транспорту, наприклад, перед світлофором, спостерігається висока концентрація чадного газу  $\text{CO}$  – 5-10  $\text{мг/м}^3$ , причому кількість в 10  $\text{мг/м}^3$  є уже небезпечною для життя людини. У викидних газах автомобілів його міститься до 2–10 %, тому в атмосфері великого міста частка чадного газу на автомобільні двигуни складає 93 %, на всі інші джерела – 7 % [35].

Автомобілі на двигунах внутрішнього згорання приносять комфорт небагатьом, та завдають шкоди всім навколо: здебільшого оксидами сірки, азоту та карбону, сажею та дрібнодисперсними частками, що викидаються у повітря. Суміш із кисню та продуктів згорання бензину і дизелю – одна з причин серцево-судинних та респіраторних захворювань [42].

За даними Світового Банку, на сектор транспорту в Україні припадає 40% забруднювачів повітря. У 2022 році забруднення повітря перевищило національні стандарти якості повітря в найбільш населених і промислово розвинених містах України. Незважаючи на те, що стандарти якості атмосферного повітря в Україні жорсткіші, ніж стандарти, рекомендовані Рекомендаціями ВООЗ щодо якості повітря для Європи, майже всі великі українські міста їх перевищили (рис. 1.1). Оскільки в Україні продовжує зростати автопарк транспортних засобів на двигунах внутрішнього згорання, якість повітря в містах продовжує погіршуватися.

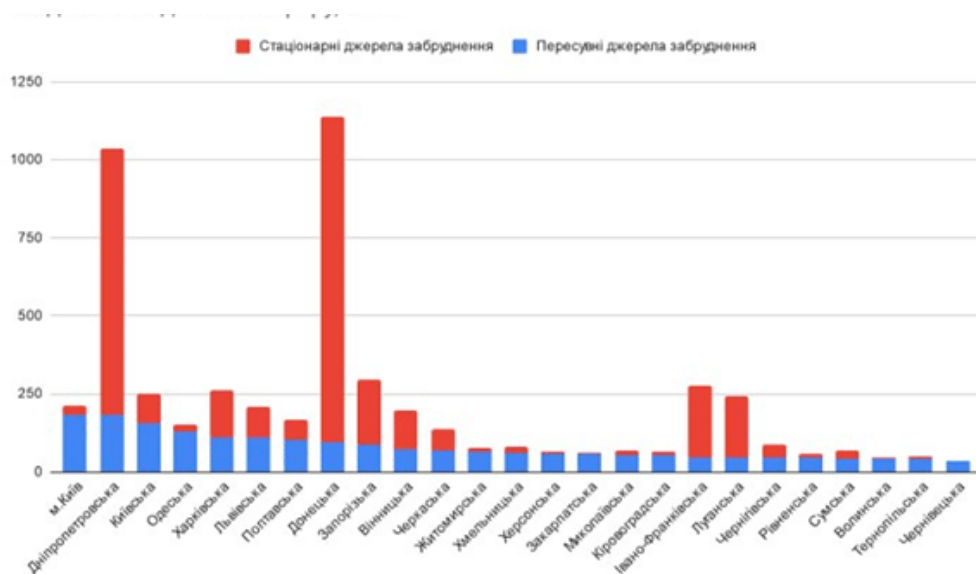


Рис. 1.1. Шкідливі викиди від автотранспорту по областях України [https://ecoaction.org.ua/vykydy-vid-transportu.html \_BwE]

У результаті викидів автотранспортними засобами забруднюючих речовин в навколишньому середовищі відбувається збільшення індексу забруднення, за показниками якого Львівська область займає п'яте місце серед найбільш забруднених областей України. Недосконалість законодавчо-нормативної бази, відсутність економічних важелів регулювання допустимих рівнів звуку є причиною зростання забруднення Львівщини від автотранспорту [43, 51].

## 1.2. Основні характеристики небезпечних компонентів автомобільних викидів

Основними канцерогенними забруднювачами, які виникають у ході спалювання палива автомобілів є: тверді частинки (PM), окис вуглецю (CO), діоксид сірки (SO<sub>2</sub>), оксиди азоту (NO<sub>x</sub>), леткі органічні сполуки (ЛОС), важкі метали тощо [51].

**Тверді частинки (PM)**, англ. *Particulate Matter* – дрібний пил, який складається з найдрібніших твердих і рідких частинок, які розділені на групи в залежності від фракцій. Частинки діаметром до 10 мкм (PM<sub>10</sub>) називаються твердими частинками. Ці частинки розміром від 3 до 10 мкм осідають в носі і гортані. Частки розміром близько 2,5 мкм (PM<sub>2.5</sub>) потрапляють в легені при вдиху. Частки розміром менше 1 мкм (PM<sub>1</sub>) потрапляють на альвеоли і далі в кровоносну систему. У спрощеному понятті PM це пил і компонентами PM є сульфат, нітрат, аміак, хлорид натрію, сажа, мінеральний пил, вода. Тверді частинки складаються з складної суміші твердих і рідких частинок органічних та неорганічних матеріалів, які знаходяться («плавають») у повітрі. Найпоширенішими пошкоджувальними частинками є частинки розміром 10 мкм або менше, які можуть проникати і потрапляти глибоко в легені. Існує тісний взаємозв'язок між впливом невеликої кількості частинок ( $\leq 10$  мк) та збільшенням смертності та болю, щодня або час від часу. І навпаки, із зменшенням концентрації дрібних і дрібних частинок рівень смертності також зменшується. Невеликі забруднювачі впливають на здоров'я навіть при дуже низьких концентраціях. У країнах, що розвиваються, вплив забруднюючих речовин у приміщеннях від традиційних печей для обігріву може збільшити ризик гострих респіраторних інфекцій та смерті у маленьких дітей. Забруднення повітря через використання твердого палива також є основним фактором ризику серцево-судинних захворювань, хронічної обструктивної хвороби легенів та раку легенів у дорослих.

Саме значна кількість PM у викидах дизельних двигунів автомобілів привела до фактичної їх заборони використання в легкових автомобілях у країнах Західної Європи і Америки, але ж великі вантажівки ще залишились,

також будівельна, дорожня і сільськогосподарська техніка є джерелом викиду твердих частинок. Науковцями проведені дослідження згідно яких з легкового автомобіля з чотирьох коліс, до стадії «лисої шини» у ході експлуатації стирається, надходить у повітря до 15 кг гумового пилу, а з великих фур, автобусів, тролейбусів до 80,0 кг. Канцерогенна фарба розмітка на дорогах майже кожен рік міліонами тон наносяться на дорогу, а потім усе перетворюється у тверді частинки, небезпечні для здоров'я людини.

*Діоксид азоту ( $NO_2$ ) і оксид азоту ( $NO$ )* є основним джерелом нітратних аерозолів, які утворюють невеликі фракції частинок. При короткочасній концентрації, що перевищує 200 мікрограмів на кубічний метр, діоксид азоту вважається токсичним газом, що викликає значне запалення дихальних шляхів. Основним джерелом викидів  $NO_2$  є процес згоряння (опалення, виробництво електроенергії, транспортні засоби та судна). Епідеміологічні дослідження показують, що симптоми бронхіту у дітей з астмою наростають після тривалого впливу  $NO_2$ . Зниження функції легенів також пов'язане з  $NO_2$ . При взаємодії оксидів азоту з парами води (при значній атмосферній вологості) утворюються пари азотної і азотистої кислот, що руйнують легені людини справляють значний негативний вплив на флору і фауну. При спалюванні в енергетичних установках утворює так званий «лисячий рудий хвіст» з димової труби.

*Діоксид сірки ( $SO_2$ )* – це безбарвний газ з різким запахом. Утворюється при спалюванні викопного палива (вугілля та нафта) та переробкою мінеральної руди, що містить сірку. При спалюванні газу діоксид сірки не утворюється. Значні кількості  $SO_2$  утворюються при спалюванні сірчаного викопного палива (вугілля, дрова, пелети) для побутового опалення, виробництва електроенергії та автотранспорту (дизель).

$SO_2$  може впливати на роботу органів дихання та легенів та спричиняти подразнення очей. Запалення дихальних шляхів, яке викликає кашель, виділення слизу, астму, хронічний бронхіт і робить людей більш сприйнятливими до респіраторних інфекцій. Пацієнти в лікарні через хвороби та смерть через проблеми з серцем продовжують збільшуватися,

коли рівень SO<sub>2</sub> високий. При концентрації 0,04-0,5 мг/м<sup>3</sup> протягом декількох хвилин створюється загроза для життя. Смертельними вважаються концентрації 1400 мг/м<sup>3</sup> протягом 5 хвилин і 7800 мг/м<sup>3</sup> протягом 30 хвилин. Пари приводять до судоми, втрату свідомості і смерть від зупинки і паралічу серця.

**Оксид вуглецю, або чадний газ – CO.** Цей газ заважає крові поглинати кисень. Це може спричинити значне зменшення постачання серця киснем, особливо у людей, які страждають на серцеві захворювання. CO з'єднується з гемоглобіном у 250 разів легше, ніж кисень – утворюється карбоксигемоглобін (HbCO), який не може транспортувати кисень, наслідком чого є гіпоксія, утворення вільних радикалів та пошкодження мембранних структур клітин. Оксид вуглецю присутній усюди при спалюванні будь якого виду палива: викопного, мінерального, газу і т. д. Це такий собі «універсальний солдат» забруднення: ТЕС, ТЕЦ, котельні, металургія, нафтопереробка, домашні печі, каміни. транспортні засоби є джерелами викидів оксиду вуглецю. Як приклад при згорянні 1 кг палива у бензинову двигуні внутрішнього згорання у легковому автомобілі середнього класу утворюється до 460 г оксиду вуглецю. Тому в першу чергу саме оксид вуглецю повинні знешкодити нейтралізатори і каталізатори сучасних автомобілів. В Таблицях ДОДАТКУ наведені сучасні санітарно гігієнічні нормативи по вищерозглянутим забруднювачам, як у повітрі робочої зони, так і атмосферному повітрі, які діють в Україні із 2020 року.

### **1.3. Шляхи зменшення викидів від транспорту в світі та Україні**

Для подолання проблем транспорту Європейський Союз шукає шляхи скорочення викидів через відмову від викопного палива та розвиток сталої транспортної інфраструктури. ЄС має на меті скоротити викиди від транспорту на 90% відсотків та створити кліматично нейтральний континент до 2050 року. Європейський Зелений курс визначає 10 основних цілей, деталізованих у Стратегії сталої і розумної мобільності до 2030-го року:

- ✓ Мінімум 30 млн транспортних засобів з нульовим рівнем викидів буде в експлуатації на європейських дорогах;
- ✓ Мінімум 100 європейських міст будуть кліматично нейтральними;
- ✓ Поїздки швидкісним залізничним сполученням збільшаться вдвічі;
- ✓ Заплановані подорожі (міжміським громадським транспортом) до 500 км на території Євросоюзу будуть кліматично нейтральними (не на літаку);
- ✓ Максимальна автоматизація мобільності;
- ✓ Судна з нульовим рівнем викидів будуть готові до продажу.

До 2050-го року:

- ✓ Майже всі автомобілі, вантажівки, автобуси та інші важкі транспортні засоби будуть з нульовим рівнем викидів;
- ✓ Вантажні перевезення залізницею збільшаться вдвічі;
- ✓ Поїздки швидкісним залізничним сполученням збільшаться втричі.

Ці пункти є релевантними і для України. Наша країна має великий потенціал для розвитку громадського транспорту та велосипедного руху, а також залізничного і водного транспорту для пасажирських і вантажних перевезень, тож ці пункти зі Стратегії можуть стати орієнтиром для українських міст та уряду.

Завдяки полегшеному оподаткуванню ввезення електромобілів Україна уже створює стимули для розвитку електромобільності, тож тепер доцільно зосередитися на рекомендаціях з розширення мережі електрзарядних станцій і стимулюванні використання електровелосипедів та електросамокатів.

Інтеграція транспортної мережі України у Транс'європейську транспортну мережу TEN-T, що складає значну частину Стратегії мобільності ЄС, потребує розробки Планів сталої міської мобільності в українських містах. Україна планує стати кліматично нейтральною до 2060 року, а отже, сектор транспорту приверне ще більше уваги. Але наразі бачення розвитку транспорту в Україні далеке від скорочення викидів парникових газів.

У завданнях, розвинених у проєкті Стратегії національної екологічної політики України пропонується наступне:

- заохочення використання автотранспортних засобів, що відповідають європейським стандартам;
- технологічне забезпечення контролю за дотриманням міжнародних стандартів екологічно прийняттого енергоефективного автомобільного транспорту згідно з Женевською угодою;
- створення інфраструктури з прийому та утилізації старих автомобілів та небезпечних відходів, що утворюються під час ремонту та обслуговування транспортних засобів;
- встановлення вимог до якості неетильованого бензину, дизельного пального, які використовуються в неавтомобільних транспортних засобах та сільськогосподарських і лісогосподарських тракторах;
- гармонізації планів розвитку транспортної структури і вдосконалення транспортної мережі країни відповідно до вимог, принципів та пріоритетів розвитку екомережі, поліпшення транспортно-експлуатаційного стану доріг;
- прокладання трас автомагістралей за межами населених пунктів та регулювання забудови в зоні їх дії.

Уряд України заявив про підтримку Європейської зеленої угоди та задекларував наміри рухатися на зменшення викидів, зокрема, і від транспорту. Міністерство інфраструктури має на контролі Стратегію сталої і розумної мобільності ЄС. Це, зокрема:

- Розробити і впровадити прозору й автоматичну систему обрахунку вуглецевого сліду.
- Збирати дані щодо вуглецевого сліду від різних видів транспорту та робити їх публічними.
- Впровадити системи оподаткування купівлі, власності та користування автомобілів за принципом «забрудник платить»: дорожче для авто з високим рівнем викидів, дешевше для авто з низьким і нульовим рівнем викидів.
- Відновити державний техогляд автомобілів.
- Розробити та впровадити систему утилізації старих автомобілів.

– Відновити й удосконалити збір даних по викидах від пересувних джерел забруднення по регіонах (на місцевому рівні, на рівні населених пунктів) для моніторингу показників викидів,.

– Створити мережу для зарядки і заправки машин з нульовими викидами.

– Пропонувати і започатковувати дослідження та інновації у сфері зв'язності та автоматизованості транспорту, особливо мультимодального, та безпеки дорожнього руху (через університети, наукові інститути).

– Сприяти розвитку вантажного транспорту з нульовими викидами та брати активну участь у заходах ЄС у цьому напрямі.

Існує безліч горючих вуглеводнів, які можуть стати альтернативним видом палива. Найбільш поширений так званий нафтовий газ – пропаново-бутанова суміш, яку отримують при виробленні нафтових родовищ. Головна перевага такого джерела енергії полягає у відносній дешевизні, а також у можливості швидкого переобладнання мотора. Крім того, вже давно існує інфраструктура, яка сприяє широкому використанню такого альтернативного палива – заправки, спеціалізовані ремонтні майстерні, магазини газового обладнання. Незважаючи на широке поширення пропан-бутану в країнах СНД, в Європі і США покладають надії на інше альтернативне паливо, представлене природним газом або метаном. Для його використання потрібна більш серйозна доробка двигуна, однак собівартість самого пального менше. Використання стисненого природного газу на автотранспорті має такі переваги:

- знижуються у 3-4 рази викиди оксидів вуглецю, на 15-20% окислів азоту, в 8-10 разів зменшується димність відпрацьованих газів дизельних двигунів;
- дає можливість відмовитись від використання свинцевих антидетонаторів в паливі, а також суттєво зменшити викиди канцерогенних вуглеводів (бенз(а)пірену);
- збільшується моторесурс двигунів на 30-50%, втрата масла зменшується в 2 рази;

- споживання 1 м 3 газу коштує споживачеві в 2,2 рази дешевше, ніж еквівалентна кількість бензину.

Стиснутий газ використовується для роботи вантажного автотранспорту, автобусів. Перевагами газу як палива, також є більш високе октанове число, а також більш екологічні відпрацьовані гази, тобто токсичних сполук значно меншає. До всього іншого, газ не змиває мастило з деталей циліндропоршневої групи, дозволяючи заощаджувати до 40% масла порівняно з роботою на бензині. Газ зменшує нагароутворення, а також ударні навантаження на двигун, збільшує термін роботи свічок і дає можливість добре відрегульованому двигуну працювати в півтора рази довше. Можна вважати безумовним плюсом стиснутого газу – це те, що його не можна зробити сурогатним, підробити й запропонувати в такому вигляді покупцю. Всі газобалонні автомобілі мають резервну систему живлення на випадок відсутності газу. При цьому, через збільшення ступеня стиску двигунів газобалонних модифікацій вантажних автомобілів і автобусів їхня робота на нафтовому бензині допускається лише в екстрених випадках, при русі зі зниженими швидкостями, зменшеним навантаженням або на невеликій відстані. Запас ходу, вантажопідйомність, паливна економічність і тяглові швидкісні якості газобалонних автомобілів перебувають на рівні бензинових моделей.

На світовому рівні важливе значення для екологічної безпеки автотранспорту має введення нормативних документів, що обмежують застосування окремих видів палива, особливо ті, які містять свинець, а також впровадження вимог до зниження оксидів вуглецю, азоту та вуглеводнів у складі вихлопних газів автомобільних двигунів [35, 47].

## РОЗДІЛ II

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

#### 2.1. Розміщення, виробнича діяльність і структура підприємства

Приналежність підприємства – Акціонерне товариство «Укрзалізниця» регіональна філія «Львівська залізниця». Структурний підрозділ «адміністративно-господарська служба» займається господарською діяльністю, в тому числі внутрішніми перевезеннями вантажів та працівників регіональної філії «Львівська залізниця».

Діяльність підприємства з 2013 року. Предметом діяльності підприємства є:

- Перевезення вантажів та працівників акціонерного товариства «Укрзалізниця» регіональної філії «Львівська залізниця»;
- Ремонт та обслуговування підпорядкованого НА-АТ автотранспорту;
- Виконання інших функцій, пов'язаних з реалізацією покладених на нього завдань, які не суперечать чинному законодавству.

Підприємство розміщене в центральному напрямку у місті Львові на вул. Таллінська, 69а (рис. 2.1.).

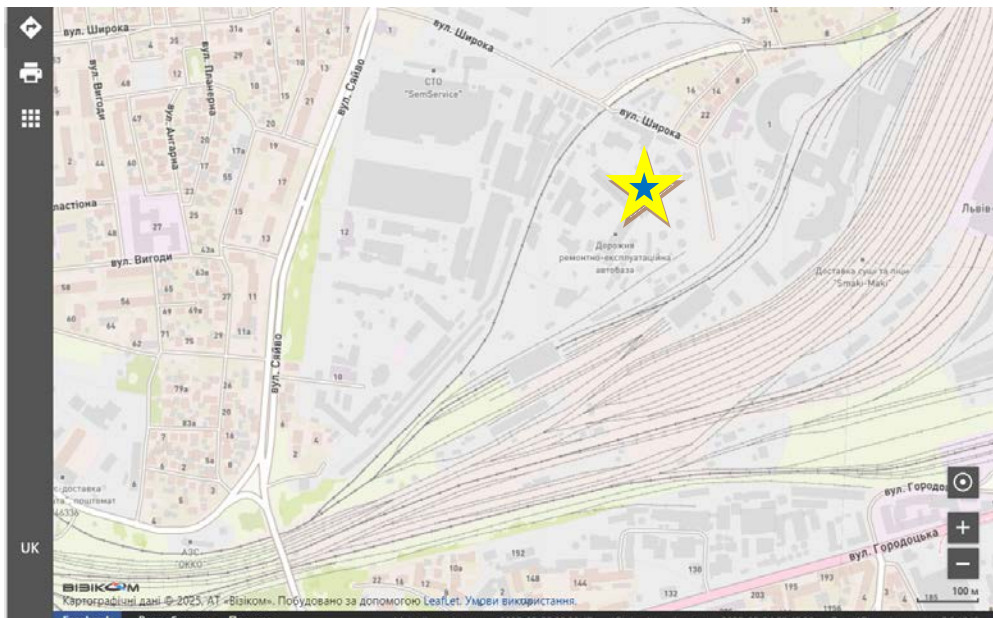


Рис. 2.1. Розміщення підприємства в Залізничному районі м. Львова

[<https://explorer.lviv.ua/forum/index.php?topic=8439.0>]

Характеристика ділянки підприємства представлена у таблиці 2.1. Площа земельної ділянки складає 14,2848 га (в т.ч площа земельної ділянки, яку займає паливо-заправний пункт – 0,28753 га).

Таблиця 2.1. – Основні характеристики території підприємства

№ з/п	Назва показника	Одиниця виміру	Показник
1	Площа земельної ділянки в огорожі	м <sup>2</sup>	2875,3
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	64,00
3	Процент забудови	%	2,33
4	Площа автодоріг та майданчиків в огорожі	м <sup>2</sup>	1015,3
5	Площа автодоріг та майданчиків поза огорожі	м <sup>2</sup>	79,7
6	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	1793,0
7	Довжина огорожі	м	існуюча
8	Глибина промерзання ґрунту	м	0,65
9	Відстань від джерел викидів до найближчої житлової забудови	м	150м

До внутрішньо майданчикових об'єктів відносяться:

- огорожа майданчика з охоронними захисними сигнальними;
- прокладені інженерні мережі та дороги;
- необхідні будівлі та споруди виробничого складського, допоміжного санітарно-побутового та громадського призначення;
- складські майданчики і приміщення для матеріалів;
- обладнання для відходів вторинної сировини;
- водопровід та влаштовано кран з водою (влаштовано для водопостачання);
- пожежні резервуари (влаштовано для потреб пожежогасіння);
- електричний щиток (влаштовано для електропостачання);
- внутрішньо майданчикові дороги та під'їзди до будівель і споруд.

Територія забезпечена освітленням, протипожежним водопостачанням, засобами пожежогасіння сигналізації та зв'язку.

На території підприємства організовано контрольно-пропускний режим, тому що це – стратегічний об'єкт, де по-перше здійснюється прийом, зберігання і відпуск пального для автотранспорту. А по-друге, здійснюється технічне обслуговування і ремонт вантажних та легкових автомобілів. Роботами з технічного обслуговування і ремонту автомобілів керує

начальник підприємства – Палюх Віталій Романович, у підпорядкуванні – 16 робітників (рис. 2.1).

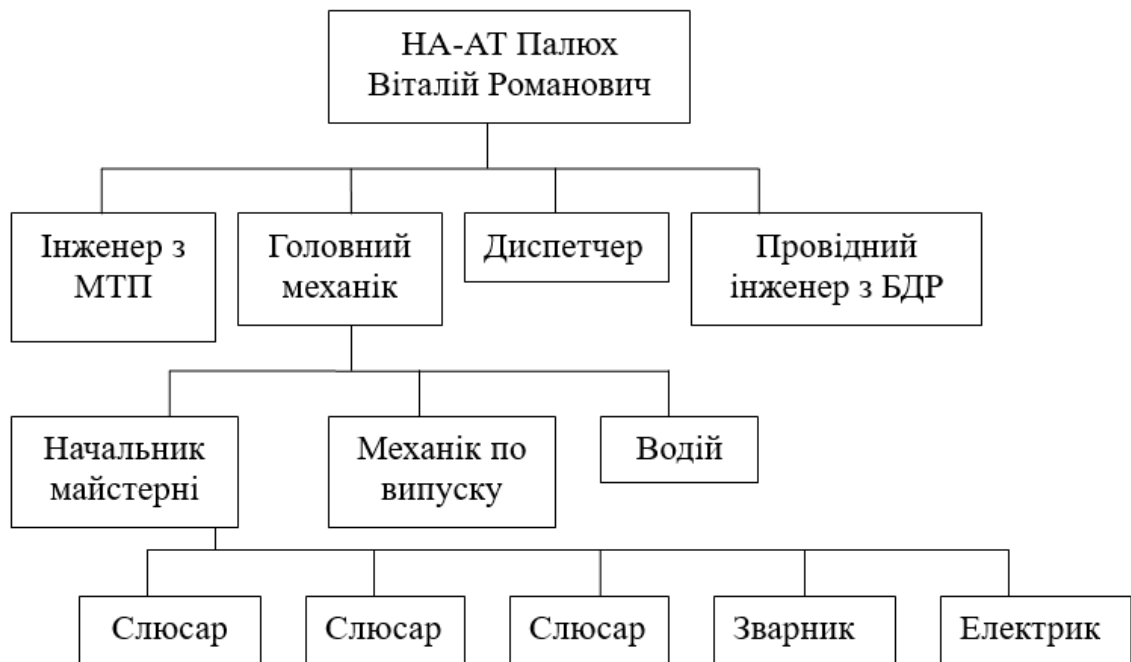


Рис. 2.2 – Структура підприємства

Інженерне забезпечення підприємства (водопостачання, побутова і дощова каналізація) передбачено ще при будівництві у 2013 році та оптимізовано у 2015 році.

**Водопостачання.** На території підприємства передбачена одна централізована система водопостачання – господарська. Джерелом живлення для системи господарсько-питного водопостачання є мережі водопостачання промислового майданчика. Джерелом живлення мереж промислового майданчика слугує свердловина, що перекачує воду в існуючу водонапірну башту. Система господарська система водопостачання забезпечує побутові потреби працюючих та водіїв. Питні потреби передбачено забезпечувати привозною водою, що роздається кулером.

Нормативно-розрахункова витрата води в системі господарського водопостачання становить 0,060 тис.м<sup>3</sup>/рік, 0,2 м<sup>3</sup>/добу (мах), 0,08 м<sup>3</sup>/год (мах), 0,2 л/с (мах).

Система господарсько-питного водопостачання тупикова. На місці встановлено залізобетонний колодязь із відключаючою арматурою.

Джерелом водопостачання системи зовнішнього пожежогасіння є два існуючих протипожежних резервуари промислового майданчика підприємства. Згідно п. 92 розділу 7 НПБ 111-98, нормативно-розрахункова витрата води на пожежогасіння становить 10 л/с, 36 м<sup>3</sup>/год, 108 м<sup>3</sup>/добу.

Згідно п. 8.2 ДБН В.2.5.-64:2012 внутрішнє водяне пожежогасіння не передбачено. Згідно п.6.2.14 ДБН В.2.5-74:2013, максимальний термін відновлення пожежного об'єму – 36 годин. Протипожежні резервуари існуючі, V = 100 м<sup>3</sup> (2 шт).

**Побутова каналізація.** Витрата побутових стоків на майданчику станції висвітлених нафтопродуктів становить 0,060 тис. м<sup>3</sup>/рік, 0,2 м<sup>3</sup>/добу (мах), 0,8 м/год (мах), 1,80 л/с (мах).

Стічні води від санітарно-технічних приладів відводяться самопливом в мережу побутової каналізації та відводяться на локальну очисну споруду. Мережі побутової каналізації виконані із ПВХ труб по ДСТУ Б В.2.5-32:2007. Очистка господарсько-побутових стоків відбувається за допомогою локальної очисної споруди Біотал MPW-R-1,5 з боксом-рекуператором. Очисна споруда розташована в залізо-бетонному колодязі, а простір між стінкою ЛОС та стінкою колодязя заповнюється сумішшю піску з цементом. Надлишковий активний мул накопичується в окремому колодязі, звідки відкачується насосом та вивозиться асенізаційними машинами.

**Дощова каналізація з місць локальних забруднень нафтопродуктами.** Відведення дощових вод з території паливо заправного пункту здійснюється по рельєфу до дощоприймачів та каналізаційною мережею в сепаратор нафтопродуктів. Очистка поверхневих стоків відбувається за допомогою сепаратора нафтопродуктів компанії Standartpark. Після очистки стоки направляються до водовідвідної канами.

## 2.2. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів

На підприємстві проводиться технічне обслуговування і ремонт автомобілів (рис. 2.3).

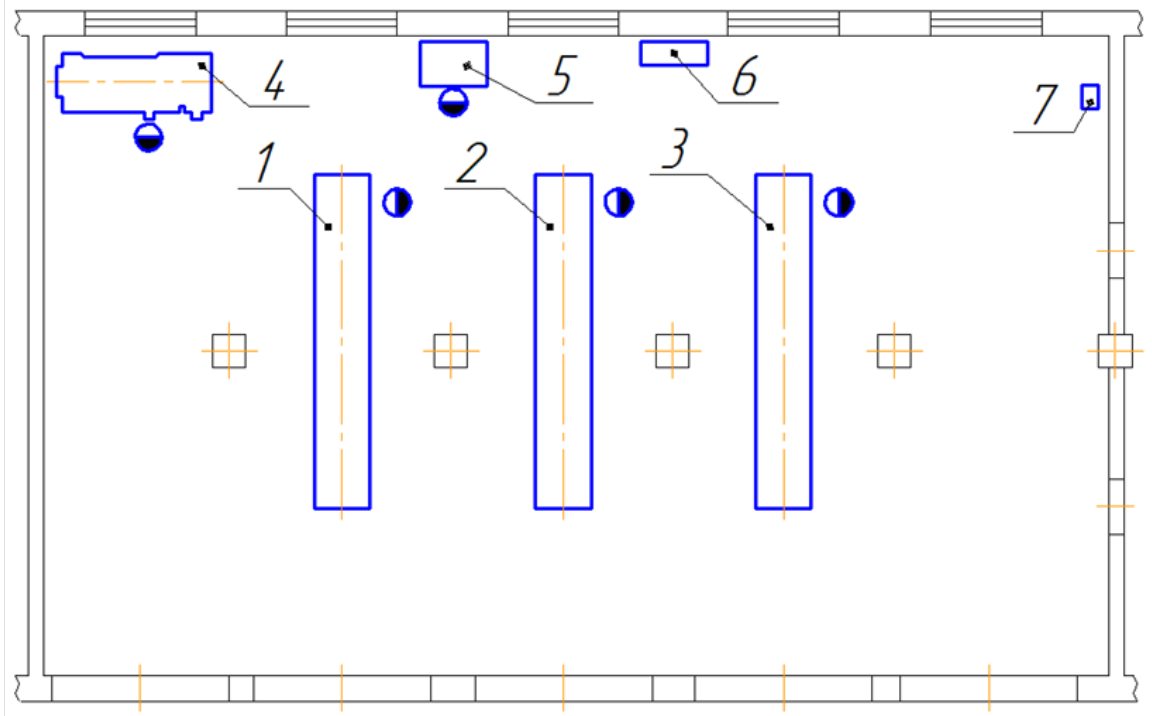


Рис. 2.3 – Схема дільниці технічного обслуговування і ремонту автомобілів: 1; 2; 3 – яма оглядова, 4 – верстат токарний; 5 – верстак слюсарний, шафа для інструментів; 6 – гідравлічний прес; 7 – верстат точильний.

Відділення дільниці ремонту двигунів призначене для поточного ремонту автомобільних двигунів.

Загальні операції технологічного процесу ремонту двигунів та послідовність їх виконання аналогічні тим, що виконуються у агрегатному відділенні.

Характерними роботами при поточному ремонті двигунів є: заміна поршневих кілець, поршнів, поршневих пальців, штовхачів і їх втулок, вкладишів шатунних і корінних підшипників, ущільнюючих прокладок, деталей привода газорозподільних механізмів, клапанів, клапанних гнізд, пружин різноманітного призначення, а також припасувальні, ремонтні і контрольні роботи.

Крім того у моторному відділенні можна виконувати розточування, шліфування та хонінгування циліндрів двигунів, шліфування колінчастих валів, шліфування клапанів і клапанних гнізд, відновлення різьбових отворів.

При розробках планувальних моторних відділень виробничих корпусів АТП особливу увагу необхідно приділити переліку основних робіт, які виконуються у цих відділеннях. Це пов'язано із тим, що технологія ремонту вузлів та деталей різних (за методами підготовки і згорання робочої суміші) двигунів суттєво відрізняється між собою.

Завершальним етапом технологічного процесу ремонту автомобільних двигунів є їх обкатка (холодна або гаряча) та контроль основних показників роботи після виконання ремонтних операцій. З цією метою поруч із моторним відділенням передбачено ізольоване приміщення для обкатки і випробовування двигунів після ремонту.

На підприємстві здійснюється 3-ступеневий контроль за станом техніки безпеки:

I ступінь здійснюється щоденно майстром;

II ступінь здійснюється один раз на тиждень, керівником;

III ступінь здійснюється один раз на місяць комісією яка призначається наказом керівника.

**Виробнича діяльність відділу головного механіка.** Займається ремонтом техніки і підтримкою її в належному технічному стані. Забезпечує мобілізацію колективу на якісне виконання завдань, впровадження новітніх технологій, раціонального використання сировини, матеріалів, енергоносіїв. Забезпечує розміщення робочих місць, контролює виконання технологічних процесів і усуває їх порушення. Приймає участь у розробці нових і вдосконаленні існуючих технологічних процесів і режимів виробництва.

Завдання та обов'язки головного механіка:

- здійснює керівництво роботою лінійної служби механіків, служби організації контролює результати її роботи, стан трудової і виробничої дисципліни у підлеглих йому дільницях;

- забезпечує безперебійну і технологічну правильну експлуатацію та надійність роботи машин і обладнань;
- контролює за якістю монтажу і демонтажу обладнання, правильним проведенням ремонту, отриманням і експлуатацією машин і обладнання, правильним зберіганням машин на складах;
- організовує проекти планів оглядів, випробовувань і профілактичних ремонтів машин, механізмів і обладнання згідно з положеннями єдиної системи плано – попереджувальних робіт, складає графік обслуговування та ремонту автотранспорту , техніки та обладнання;
- забезпечує повною інвентаризацією виробничих основних фондів які рахуються за головним механіком, визначає амортизаційні терміни обладнання, машин складає акти списання їх з балансу;
- здійснює контроль за витратою палива і електричної енергії, розробляє заходи їх економії, організовує і веде контроль обліку роботи спідометрового господарства;
- організовує роботу здачі відпрацьованих нафтопродуктів, лому чорних і кольорових металів;
- визначає потребу і складає заявки на запасні частини, автогуму, паливо мастильні матеріали, механізми і обладнання;
- бере участь у підготовці пропозицій з атестації, раціоналізації , обліку та планування робочих місць модернізуючи устаткування, реконструкції і технічному переоснащенню дорожньої організації;
- забезпечує і несе відповідальність за своєчасну здачу передбаченої звітності.

Також головний механік організовує технічне навчання, інструктаж і перевірку знань правил дорожнього руху, інструктажів і відповідного технічного випробування. Розробляє і вручає під розписку інструкції з технічної експлуатації і заходів безпеки руху особам які керують рухомим складом. Приймає особисту участь в розслідуванні кожного нещасного випадку, який стався на підлеглий ділянці. Зупиняє або забороняє роботу будівельної техніки і обладнання технічно несправних або які

використовуються з порушенням правил технічної експлуатації і техніки безпеки. Відповідає за стан охорони праці, за проведення заходів запобігання травматизму на підконтрольних ділянках. Один раз у місяць разом із комісією з охорони праці перевіряє стан техніки безпеки та культуру виробництва на підвідомчій дільниці.

Характеристика автопарку підприємства подано у таблиці 2.1 і в ДОДАТКУ.

Таблиця 2.1 – Загальна характеристика автопарку підприємства

Тип автомобілів	Всього	З них справні	З них несправні, на ремонт	З них несправні, на списанні	В користуванні інших організацій	Направлені в ЗСУ
Легкові	45	29	5	10	6	-
Автобуси мікроавтобуси	14	6	1	4		1
Вантажні	44	16	3	16	2	4
Причепи	11	3		2		6
Трактор	1	1				
Навантажувач	1		1			
<b>Загалом</b>	<b>116</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>11</b>

### **2.3. Аналіз роботи дорожньої пересувної екологічної лабораторії виробничого структурного підрозділу регіональної філії «Львівська залізниця» за 2024 р.**

На виконання вимог ст.10 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» [2] в частині здійснення періодичного інструментально-лабораторного контролю параметрів викидів забруднюючих речовин пересувних джерел дорожньою пересувною екологічною лабораторією у 2024 році здійснювалась робота щодо проведення перевірок автотранспорту виробничих підрозділів на викиди забруднюючих речовин.

На підставі наказу від 16.03.2021 №171/од, в складі структурного підрозділу локомотивного депо «Львів-Захід» було створено екологічну лабораторію регіональної філії чисельністю 3 штатні одиниці, а саме,

начальник лабораторії; провідний інженер; еколог 1 категорії. На даний час начальник дорожньої пересувної екологічної лабораторії є Оксана Коваль.

Персонал лабораторії у своїй роботі керується «Положенням» про екологічну лабораторію та здійснює свою діяльність відповідно до вимог ГСТУ 32.001-94.

Для контролю викидів забруднюючих речовин у відпрацьованих газах тепловозних дизелів використовуються прилади першого класу точності:

- газоаналізатор Delta 1600S-IV,
- димомір МЕТА-01 МП 0.2Т.

Вказані прилади щорічно проходять повірку у ДП «Львостандартметрологія».

Перевірка автотранспорту виробничих підрозділів здійснювалась на підставі місячних графіків перевірок екологічною лабораторією, затверджених керівництвом регіональної філії «Львівська залізниця».

Відповідно до наказу директора виконавчого від 26.06.2023р. №380/од відновлено роботу лабораторії щодо проведення перевірок автотранспорту виробничих підрозділів регіональної філії «Львівська залізниця» на викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах. Починаючи з березня місяця 2024 року екологічна лабораторія здійснювала перевірку автотранспорту відповідно вимог:

-ДСТУ 4277:2004 «Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі»;

-ДСТУ 4276:2004 «Норми і методи вимірювань відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями».

Перевіркою охоплено 76 виробничих підрозділів регіональної філії «Львівська залізниця» та 23 виробничий підрозділ АТ «Укрзалізниця» з якими локомотивним депо «Львів-Захід» укладено договори внутрішніх зобов'язань.

Всього перевірено 616 одиниць автотранспорту. В ході перевірок відсторонено 50 одиниць автотранспорту (9% від загальної кількості

перевірених автомобілів), в яких викиди шкідливих речовин перевищували встановлені нормативи, про що складено відповідні акти результатів перевірки. (Інформаційна таблиця додається.) Після усунення недоліків на відстороненому автотранспорті, згідно затверджених графіків фахівцями лабораторії буде повторно перевірений вищезазначений автотранспорт на вміст шкідливих викидів у відпрацьованих газах.

Персоналом екологічної лабораторії здійснювався контроль проведених виробничими підрозділами заходів з усунення недоліків на відстороненому автотранспорті. Графіки перевірок автотранспорту у 2024 році екологічною лабораторією виконано повністю.

Пропозиції:

- Враховуючи великі обсяги робіт покладених на лабораторію та довготривале використання приладів російського виробництва, а саме: газоаналізатора ІНФРАКАР-М2Т.02 та димоміра -ІНФРАКАР Д 1-3.02, які експлуатуються з 2008 року, виникає проблема обслуговування і ремонту даних приладів;

- Для ефективної та якісної роботи екологічної лабораторії з перевірки пересувних джерел на викиди шкідливих речовин виникає виробнича необхідність у придбанні нових сучасних приладів. Орієнтована вартість закупівлі приладів складає 400 тис. гривень.

- Персонал лабораторії має роз'їзний характер роботи. Постає питання забезпечення лабораторії службовим автотранспортом на час перевірок виробничих підрозділів, відповідно до затверджених керівництвом регіональної філії графіків перевірок. Виходячи з наведеного з метою спрощення планування автотранспорту, доцільно щоб СП «Адміністративно-господарська служба» надавала службовий автотранспорт лабораторії на підставі затвердженого керівництвом регіональної філії графіка перевірок пересувних джерел виробничих підрозділів.

## РОЗДІЛ III. ПРИРОДНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

### 3.1. Кліматична характеристика території розміщення підприємства

Підприємство розміщене у центральній частині міста Львова, у Залізничному районі (Левандівка) на вул. Таллінська, 69а (рис. 3.1).

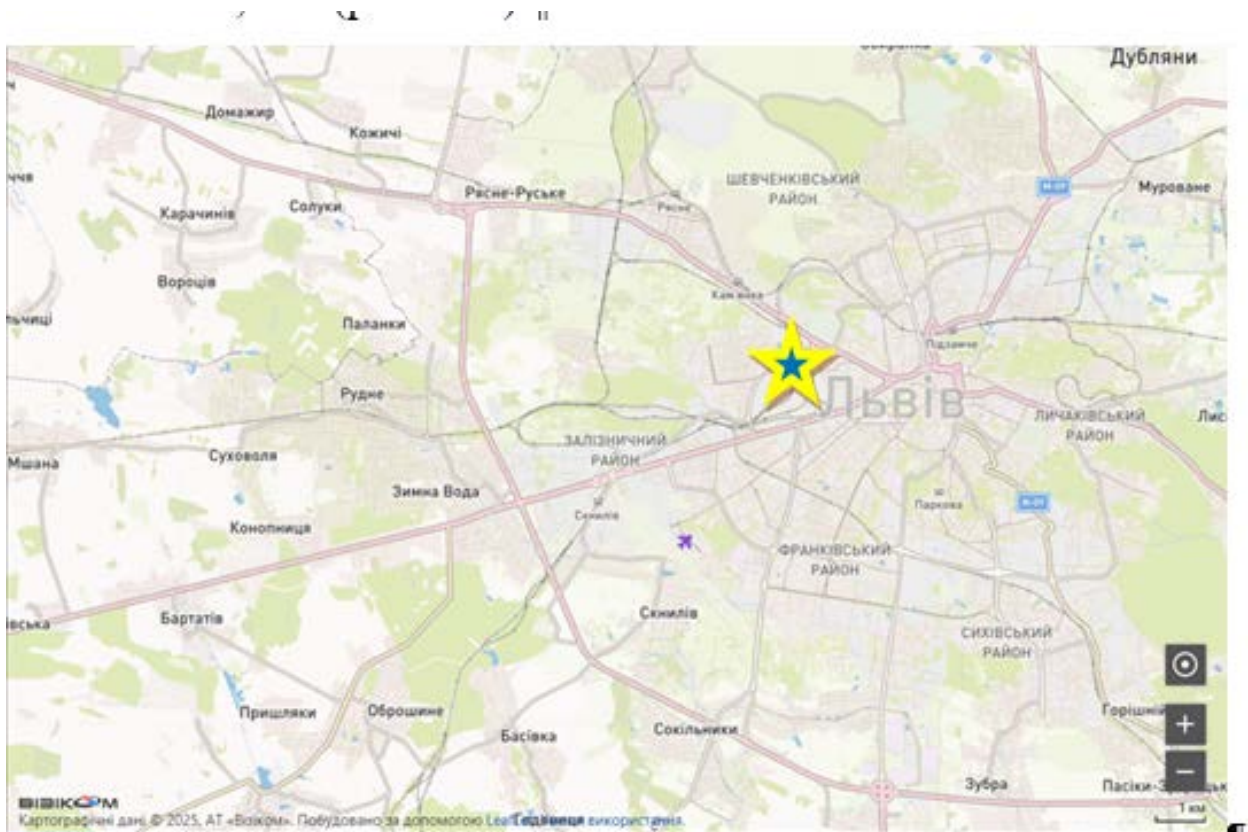


Рис. 3.1. Розміщення підприємства на карті Львова  
[<https://explorer.lviv.ua/forum/index.php?topic=8439.0>]

Територія діяльності підприємства знаходиться у одному із промислово розвинутих районів Львова – Залізничному. Район утворився на територіях колишніх сіл Сигнівка, Скнилівок, німецької колонії Льовендорф (сучасна Левандівка), Білогорща, однак до складу Львова ці території увійшли відносно пізно – у XIX-XX століттях. Будівництво залізниці дало значний поштовх розвитку місцевості та розбудові інфраструктури. Залізничники селилися поблизу вокзалу і досить швидко ця ділянка міста обросла ошатними будинками, тут заснували декілька потужних підприємств, пізніше до Львова приєднали декілька приміських сіл [25].

На даний час на території Левандівки розміщено потужний залізничний транспортний вузол, що спричинює, окрім вилучення земель і формування специфічних техногенних ґрунтів (залізнична колія, насипи, відкоси, інфраструктурні об'єкти), забруднення важкими металами. Дослідження свідчать про перевищення вмісту Ti, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn (в 1,5–5 разів від фону) на відстані 5–10 м від колії. Максимальні значення спостерігаються для купруму (900 мг/кг), цинку (2 600 мг/кг), феруму (250000 мг/кг), хрому (600 мг/кг), мангану (4 500 мг/кг і плюмбуму (900 мг/кг). Такі концентрації зафіксовані на відтинку колії Львівської залізниці в межах Левандівки. зокрема, в зоні дії автотранспортного підприємства.

Забруднення приземного шару викидами в значній мірі залежить від метеорологічних умов. В окремі періоди, коли метеоумови сприяють накопиченню забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери концентрації домішок можуть різко збільшитись. Задача полягає тому, щоб у ці періоди не допускати виникнення високого рівня забруднення. Для вирішення цієї задачі необхідне завчасне прогнозування таких умов і своєчасне скорочення викидів забруднюючих речовин. Попередження про підвищення рівня забруднення повітря в зв'язку з очікуваними несприятливими метеорологічними умовами (НМУ) складають у прогностичних підрозділах Гідромету. Попередження складають з врахуванням можливої наявності трьох рівнів забруднення атмосфери, яким відповідають три режими роботи об'єкту в умовах несприятливих метеорологічних умовах. Категорія небезпеки визначається відповідно до можливого або виявленого накопичення шкідливих речовин, концентрація яких може досягти або досягла рівнів, які перевищують максимально-разові гранично допустимі концентрації шкідливих речовин. В числі умов, які визначають накопичування або розсіювання забруднювальних. Інверсією температури називають підвищення температури повітря із збільшенням висоти замість звичайного її пониження. Температурні інверсії трапляються як в приземному шарі атмосфери, починаючи від поверхні землі. так і у вільній атмосфері особливо в нижньому двокілометровому її шарі.

Інверсії температури створюють шари, які затримують розсіювання. Найбільша повторювальність при піднятих інверсій спостерігається в денні та ранкові години у кожному другому випадку, менша їх повторювальність у вечірні та нічні години, хоча і в цей час вона доволі значна – 35-40% від усіх випусків радіозондів. В нічний час найбільша повторювальність цих інверсій спостерігається у серпні-вересні. Найчастіше цей тип інверсій спостерігається в холодний період року.

Клімат території Львівщини формується під впливом переважаючих циклонів, які переміщуються з Атлантики на Схід, приносячи літом дощі і прохолоду, а зимою – снігопади і відлиги. Клімат району визначається як помірно-континентальний з достатнім зволоженням, нестійкою весною, нежарким літом і відносно сухою осінню. Підприємство знаходиться в I Північнозахідному кліматичному районі (ДОДАТОК). Середньорічна температура повітря + 7,4°C, найтепліший місяць – липень, з середньою температурою + 24,7°C; найхолодніший місяць – січень, з середньою температурою – 2,7°C .

Тривалість сонячного сяяння з півночі на південь області зростає від 1900 до 1980 годин за рік; кількість сумарної сонячної радіації – від 101 до 104 ккал/см<sup>2</sup> за рік; показники радіаційного балансу – від 44 до 46 ккал/см<sup>2</sup> за рік. Переважну частину сонячної енергії поверхня області отримує в теплий період року, в основному впродовж другої половини весни і в літні місяці. Радіаційний баланс території в середньому за рік є додатнім, а на взимку – від’ємним.

Вітровий режим, напрям вітру і його швидкість залежить від сезонного розподілу баричних систем (циклонічних та антициклонічних утворень) та взаємодії між ними, а в приземному шарі також і від особливостей підстильної поверхні. За багаторічними даними спостережень метеостанції у Львові основний напрямок вітру районі розташування підприємства протягом року – південно-західний (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. – Середня повторюваність вітру і штилю у % за рік

Місяць	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.С х.	Пд.	Пд.З.	З.	Пн.З.	Шти ль
I	9.7	6.1	9.0	36.3	18.9	3.3	4.4	12.1	36.9
II	12.8	7.3	9.7	31.0	18.0	3.5	4.9	12.8	31.7
III	15.1	8.3	8.7	27.0	16.2	6.8	6.2	11.7	26.0
IV	18.3	7.4	7.3	21.3	16.0	7.6	8.0	14.1	23.1
V	15.0	9.8	10.4	20.4	16.4	6.5	7.7	13.8	31.7
VI	15.7	10.6	7.6	15.1	16.0	7.4	9.7	17.9	25.4
VII	17.8	11.1	8.2	14.3	12.2	5.9	9.8	20.7	27.8
VIII	19.4	12.6	8.5	17.9	14.4	5.8	7.0	14.4	31.9
IX	12.8	8.0	9.0	22.7	17.9	6.2	7.3	16.1	33.0
X	10.8	6.5	8.6	32.1	20.2	5.6	5.5	10.7	34.5
XI	9.5	5.5	8.3	32.4	23.1	5.9	5.4	9.9	33.2
XII	8.3	7.7	8.4	33.3	20.7	5.9	3.7	12.0	35.5
Рік	13.8	8.4	8.6	25.3	17.5	5.9	6.6	13.9	30.9

Висока повторюваність є також південного–північного та північно-західного напрямку вітру. Середня річна швидкість вітру – 1,9м/с. В добовому ході найбільші швидкості вітру спостерігаються в денні, найменше – в нічні години.

### 3.2. Особливості геоморфологічної будови та гідрологічні об’єкти

Місто Львів розташоване на стику Львівського плато, горбкуватого Розточчя і низинної Надбужанської котловини. Середня висота міста над рівнем моря – 289 м, максимальна висота на горі Високий Замок – 413 м. Через місто проходить пасмо пагорбів Головного європейського вододілу, що розмежовує річки Балтійського та Чорноморського басейнів (і, відповідно річок Західного Бугу та Дністра). Місто розташоване на річці Полтві (що є притокою Бугу), проте вона вже досить давно поміщена у міський колектор. Крім неї, у Львові знаходиться 98 дрібних водних об’єктів, з них 3 невеликих річки – Марунька, Зубра та Стара. Навіть ці незначні за водними обсягами водойми розташовані по території міста нерівномірно і зазнали значних трансформацій в останні десятиліття.

У XIX столітті, коли закривали Полтву то усю воду з Головного Вокзалу та прилеглої залізниці пустили у Білогорський потік, тобто у Чорне море.

Залізниця навіть мала свої очисні споруди. Ще в ті часи інженери побоювалися що Полтва може не справитися з такою кількістю води. Потім Левандівка стала мікрорайоном, а річку перетворили на каналізацію. В ХХ столітті її все таки завели у Полтву, але тепер вже глибоким підземним тунелем. Він йде під торфовищем і виходить аж на вул. Варшавській і далі у Полтву на вул.Торф'яній. Та навіть зараз під час сильних дощів неочищена вода все таки скидається напряду у Білогорський потік. Для цього передбачено спеціальний перелив на вулиці Широкій. Вода тут майже стояча. Потім це все впадає в річку Зимна Вода і далі в Дністер (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Білогірський потік в межах Левандівки

[<https://explorer.lviv.ua/forum/index.php?topic=8439.0>]

Також слід зауважити, що у результаті антропогенного впливу на геологічну складову з ХХ ст. відбувся перерозподіл рівня ґрунтових і підґрунтових вод, до яких додалися техногенні складові (води – каналізаційні, дощоприймачів, централізованого водопостачання). Як результат – збільшення зони аерації до 4–6 м або підтоплення техногенними водами і розвиток процесів вторинного гідроморфізму.

### 3.3. Ґрунти і рослинний покрив

Природний ґрунтовий покрив Львова складений дерново-підзолистими ґрунтами на давньоалювіальних і водно-льодовикових відкладах, сірими лісовими на лесоподібних відкладах, чорноземами опідзоленими та лучними, лучно-болотними і дерновими ґрунтами на алювіально-делювіальних відкладах. У структурі ґрунтового покриву Львова (як і більшості великих міст) провідне місце (понад 60 %) займають урбаноземи та рекультивовані ґрунти. Тільки незначна частка ґрунтів (до 10 %) у межах суцільної забудови, у парках, скверах і садах зберегла основні генетикоморфологічні ознаки зональних непорушених ґрунтів.

Рослинний покрив Львівщини характеризується значною різноманітністю та специфічністю. Хоча на значній його частині поширені агроландшафти, які не мають особливої природничої цінності, проте вздовж Білогірського потоку, майже суцільною широкою смугою простягнулися лісові масиви. Незважаючи на те, що значна частина площ була штучно осушена, едафічні умови залишилися не дуже сприятливими для формування тут зонального рослинного покриву широколистяних лісів. Деревний ярус у них здебільшого формується сосною, дубом і грабом. У підліску трапляються: ліщина, горобина та різні види ожин. Незначне рекреаційне навантаження сприяє насиченому видовому різноманіттю трав'яного ярусу. Тут трапляються підмаренник запашний, щитник австрійський, щитник остистий, яглиця звичайна, осока лісова, квасениця звичайна, копитняк європейський, чистець лісовий, хміль звичайний та ін. У зв'язку з високим рівнем трансформованості рослинного покриву Левандівки, багато видів рослин і рослинних угруповань стали рідкісними, серед яких значна кількість є під загрозою зникнення з території міста.

## РОЗДІЛ IV

### ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОБАЗИ

#### 4.1. Види та обсяги забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря підприємством

На підприємстві здійснюється прийом, зберігання і відпуск пального для автотранспорту. Доставка нафтопродуктів здійснюється спеціальним автотранспортом. Злив палива з автоцистерни здійснюється крізь герметичні зливні швидко роз'ємні муфти та спеціальні фільтри, які запобігають попаданню механічних сумішей в резервуар.

Зберігання дизпалива здійснюється у металевому резервуарі ємністю 75 м<sup>3</sup>, для зберігання бензину А-95 передбачено в двохстінному металевому резервуарі ємністю 10 м<sup>3</sup>, резервуар виконаний з подвійною оболонкою типу «термос».

Резервуар обладнаний дихальною арматурою з клапанною системою, технічними пристроями для запобігання переповнення ємності при зливі нафтопродуктів. заливка нафтопродуктів у паливні баки автотранспортних засобів здійснюється двома паливно-роздавальними колонками, які встановлені на окремих острівцях.

Джерелами забруднення навколишнього середовища на підприємстві є випаровування нафтопродуктів (парів нафтових вуглеводнів) при заправці автотранспорту і викиди від автотранспортних засобів, які заїжджають та обслуговуються на підприємстві.

*Джерело неорганізоване площадне заправний майданчик автотранспорту*

На підприємстві передбачено заправлення автотранспорту маркою бензину А-95 та дизпаливом (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. – Відомості про заправку паливом автомобілів автобаз

Найменування нафтопродуктів	Об'єм разової заправки	Кількість заправок	Витрати нафтопродуктів, м <sup>3</sup>	
			на добу	на рік (250 робочих днів)
Бензин А-95	20	10	0,2	50
Дизельне пальне	40	10	0,4	100
Всього:	60	20	0,6	150

Заправку машин проводять у спеціально відведеному і обладнаному місці. Заправлення автомобілів рідким паливом передбачено здійснювати паливо-роздавальними колонками (ПРК) на два види палива кожна. На одній колонці одночасно може провозитись заправка двох автомобілів.

Середня продуктивність ПРК – 45 л/хв (2,7 м<sup>3</sup>/год).

Загальна кількість пального – 150 м<sup>3</sup>/рік.

Фонд робочого часу ПРК –  $5250 / 2,7 = 1944$  год/рік, оскільки колонок для нафтопродуктів дві, то кожна може працювати по  $1944/2 = 972$  год/рік.

Для паливо-роздавальних колонок розрахунок викидів в атмосферне повітря проведений як для неорганізованого джерела викиду. Розрахунок викидів виконується згідно «Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», Донецьк – 2004.

При заправці автотранспорту в атмосферне повітря виділяються неметанові леткі органічні сполуки (нафтові вуглеводні).

Розрахунок проводиться для умов, при яких викиди максимальні.

Кількість викидів в атмосферне повітря шкідливих речовин (кг/год) розраховується за формулою:

$$M = Q \times K \times g \quad (4.1)$$

де,  $Q$  – продуктивність паливо роздавального колонок  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

$K$  – коефіцієнт, який залежить від концентрації парів палива (для бензину  $K = 0,000058$ , для дизельного палива  $K = 0,000036$ )

$g$  – густина палива (бензину – 730, дизельного палива – 830), ДСТУ 4840:2007

Отже викиди від ПРК складуть:

$$M_{\text{бенз}} - 2,7 \times 0,000058 \times 730 = 0,114 \text{ кг/год}$$

$$0,114 \times 1000/3600 = 0,032 \text{ г/с}$$

$$0,114 \times 8760/1000 = 0,999 \text{ т/рік}$$

$$M_{\text{диз}} - 2,7 \times 0,000036 \times 830 = 0,081 \text{ кг/год}$$

$$0,081 \times 1000/360 = 0,023 \text{ г/с}$$

$$0,081 \times 8760/1000 = 0,710 \text{ т/рік}$$

Оскільки при заправленні автомобілів через паливо-роздавальні колонки буде застосована система – зворотнє виведення парів рідких вуглеводнів (рекуперация), а процент паро повернення складає близько 90%, то викиди складуть:

$$M_{\text{бенз}} - 0,114 \times 1000/3600 = 0,032 \text{ г/с} \times 0,1 = 0,0032 \text{ г/с}$$

$$0,114 \times 8760/1000 = 0,999 \text{ т/рік} \times 0,1 = 0,0999 \text{ т/рік}$$

$$M_{\text{диз}} - 0,081 \times 1000/3600 = 0,023 \text{ г/с} \times 0,1 = 0,0023 \text{ г/с}$$

$$0,081 \times 8760/1000 = 0,710 \text{ т/рік}$$

Викиди порашовані максимальні як для гіршого випадку.

### ***Джерело неорганізоване площадне (заїзд і виїзд з території автобази)***

При оцінці шкідливої дії підприємства на повітря не можна забувати і про викиди від автотранспортних засобів, які заїжджають та обслуговуються на підприємстві. Основна причина забруднення повітря полягає в неповному і нерівномірному згоранні палива. До складу цих викидів входять оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту і сірки, тверді частки. При перемінних

режимах роботи, запусках, зупинках автотранспорт викидає сажу, смоли, бенз(а)пірен, продукти неповного згорання палива.

Для визначення викидів забруднюючих речовин при переміщенні автотранспорту по території підприємства використовуємо «Методику розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів», затверджену наказом Держкомстату №452 від 13.11.2008 р. В середньому за добу заправляється до 20 автомобілів, враховуючи бензовози та сміттєвози, які обслуговують автобазу.

Отже, 20 автомобілів в добу проходить по території автобазу, з яких 10 – на бензині, 10 – на дизельному паливі.

При роботі двигунів у повітря надходять забруднюючі речовини та парникові гази до яких належать: оксид вуглецю, діоксид азоту, діоксид сірки. вуглекислий газ. сажа і неметанові леткі органічні сполуки.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин та парникових газів від роботи двигунів внутрішнього згорання розраховуємо за формулою:

$$V_{ij} = M_i A_{ij} \quad (4.2)$$

де  $V_{ij}$  – обсяги викидів  $j$ -ї забруднюючої речовини та парникового газу (крім свинцю  $i$ -ю групою техніки, кг/т.

$M_i$  – обсяги спожитого палива  $i$ -ю групою техніки, т;

$A_{ij}$  – усереднені питомі викиди  $j$ -ї забруднюючої речовини та парникового газу  $i$ -ю групою техніки, кг/т .

Оксид вуглецю:

$$0,0004 \times 201,8 = 0,081 \text{ (бензин)}$$

$$0,0005 \times 36,2 = 0,018 \text{ (дизпаливо)}$$

$$0,081 + 0,018 = 0,099 \text{ кг/год}$$

$$0,099 \text{ кг/год} \times 1000/3600 = 0,03 \text{ г/с}$$

$$0,099 \text{ кг/год} /1000 \times 250 = 0,036 \text{ т/рік}$$

По інших речовинах розрахунок аналогічний, то ж викиди складуть загалом 3,94749 т/рік (табл. 4.2).

Таблиця 4.2. – Загальний обсяг забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря підприємством

Код	Забруднююча речовина, найменування	Фактичний обсяг викидів (т/рік)		Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
		Джерело №1-3	Джерело №4		
06000	Оксид вуглецю	0,199	0,000099		1,5
04001	Діоксид азоту	0,2227	0,000024		1,0
05001	Діоксид сірки	0,0004	0,0000026		1,5
03004	НМЛОС	0,0518	0,0000227		0,3
13101	Метан	0,0000097	0,00000044		$5,0 \times 10^{-7}$
07000	Оксид азоту	0,00019			
11000	Сажа	0,281	0,0000019		1,5
	Вуглекислий газ	3,3271	0,002824	3,3299	
	Бенз(а)пірен	0,000009	0,00000002	0,000009	
	Вуглеводні граничні (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )			0,19	
Усього для підприємства				3,94749	

Згідно «Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій, затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 108 від 09.03.2006 р. (табл. 4.2).

Аналіз кількісного та якісного складу викидів забруднюючих речовин в атмосферу підприємством приведений в таблиці показав, що по потужності викидів в атмосферу підприємство не підлягає постановці на державний облік. Підприємство не робить значний внесок у формуванні фонового забруднення, у збільшення вмісту домішок на значній відстані від джерел забруднення й до глобальних змін у складі атмосфери, що може привести до багатьох небажаних наслідків у тому числі до зміни клімату. Фонові

концентрації в місці розміщення підприємства прийняті згідно довідки департаменту екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації № 1392/03-01 від 04.09.2020 р. (ДОДАТОК).

#### 4.2. Розрахунок кількості відходів автобази

Відходи складаються із твердих побутових відходів (сміття) і виробничих відходів.

*Тверді побутові відходи* – це незначний об’єм сухого сміття з території і побутові відходи, які збираються в урни і викидаються в сміттєвий контейнер, який знаходиться на території автобази. Після цього сміття вивозиться спеціалізованим підприємством згідно договору на діючий полігон побутових відходів. На автобазі передбачений роздільний збір твердих побутових відходів.

Розрахунок кількості сміття (тверді побутові відходи) загальне середньодобове утворення на одного працюючого розраховується згідно з Наказом Міністерства будівництва, архітектури і житлово-комунального господарства України, №7 від 10.01.06) за формулою:

$$A = H / 365 \quad (4.2)$$

де: A – середньодобове утворення твердих побутових відходів, м<sup>3</sup>;

H – середня загальна норма утворення твердих побутових відходів, м<sup>3</sup>/рік;

$$A = 0,35 / 365 = 0,00095 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

При середній густині 200 кг/м<sup>3</sup> маса побутових відходів складе:

$$M = 0,00095 \times 200 = 0,19 \text{ кг/добу на одного працюючого автобази}.$$

Оскільки працюючих 16 чоловік, робочих днів при п'ятиденному робочому тижні 250, то маса відходів складе –  $0,19 \times 16 \times 250 / 1000 = 0,760$  т/рік.

З метою запобігання негативного впливу на ґрунти передбачено оснащення території контейнерами для побутових відходів і вивезення їх на полігон побутових відходів.

**Виробничі відходи** – рідкі відходи у вигляді стічних вод та господарсько-побутові стічні води, підключені до каналізаційної локальної мережі. Також дощові стоки з місць локальних забруднень, які відводяться в систему дощової каналізації.

Річна кількість зливових вод з території автобази розраховується за формулою:

$$W_g = W \times F$$

де  $W$  – річна кількість зливових стоків з 1 га;

$F$  – площа водозбору, 0,28753 га

$$W = 10 h_q \times Y = 10 \times 871 \times 0,8 = 6968 \text{ м}^3;$$

$h_q = 871$  мм – середня кількість опадів за рік;

$Y$  – коефіцієнт стоку, 0,8

$$W_g = 0,28753 \times 6968 = 2003 \text{ м}^3$$

Якісна характеристика дощових стоків (згідно ДБН В.2.3-15:2007):

**До очищення:**

Завислі частини – 700 мг/л;

Нафтопродукти – 40 мг/л.

**Після очищення:**

Завислі частини – 10,0 мг/л;

Нафтопродукти – 0,3 мг/л.

Розрахунок кількості затриманих речовин на очисних спорудах.

Затримано завислих речовин:

$$\frac{(500 - 10,0) \times 250}{1000} = 122,5 \text{ кг/рік}, 0,1225 \text{ т/рік}, 122,5 \text{ кг/рік}$$

Затримано нафтопродуктів:

$$\frac{(40 - 0,3) \times 250}{1000} = 9,925 \text{ кг/рік}, 0,009925 \text{ т/рік}, 9,925 \text{ кг/рік}$$

Отже, загалом утворюється 132,425 кг/рік осаду змулених речовин.

Для вловленого намулу, забрудненого нафтопродуктами, передбачено ємність 0,2 м<sup>3</sup>. Намул по мірі накопичення здається на утилізацію в ліцензійну організацію.

Також на території автобази часто проливаються нафтопродукти під час ремонту автомобілів чи їх заправки. Випадково пролиті нафтопродукти засипаються піском.

Норма утворення забрудненого піску (0,1 т піску на 1000 м<sup>3</sup> обороту нафтопродуктів в рік) прийнята по аналогії з іншими діючими підприємствами і вираховується за формулою:

$$M = Q \times q \quad (4.3)$$

де: M – вага піску, т/рік;

q – питомий показник утворення забрудненого піску т/м<sup>3</sup>;

Q – оборот нафтопродуктів по автобазі, тис.м<sup>3</sup>/рік

$$M = 1,48 \times 0,1 = 0,148 \text{ т/рік}$$

Отже, при нормальній роботі автобази утворюється 0,148 т/рік замазученого піску. Цей пісок, забруднений нафтопродуктами, здають на утилізацію в ліцензійну організацію.

Таблиця 4.3. – Кількість відходів при експлуатації автобази

Відходи при експлуатації автобази			
Види відходів	Величина т/рік	Клас небезпеки	Код ДК 005-96
Побутові відходи	0,3	4	77203.103
Замазучений пісок	0,148	3	1110.3.1.14
Осад змулених речовин	0,132425	3	1110.3.1.06

Люмінісцентні лампи в автобазі не використовуються, у зв'язку із переходом на більш економне світлодіодне освітлення. Світлодіодні лампи не містять отруйних речовин, здатних заподіяти шкоду людині. В їх роботі відсутнє інфрачервоне і ультрафіолетове випромінювання, тому такі лампи вважаються екологічним джерелом освітлення.

## РОЗДІЛ V

### ОЦІНКА РИЗИКУ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОБАЗИ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

#### 5.1. Вплив дизельного палива і вуглеводневих газів на організм людини

Клас небезпеки дизельного палива за ГОСТ 12.1.007: у разі інгаляційного впливу, потрапляння в шлунок чи потрапляння на шкіру – 4 клас (речовини малонебезпечні).

Випари дизельного палива мають слабкий запах, вони важчі за повітря. В зв'язку з низькою летючістю ДП важкі гострі отруєння малоімовірні. Вдихання насичених парів ДП протягом 1-1,5 хвилин викликає легку нудоту, тривалий головний біль. Дія ДП на шкіру має вигляд подразнення. При потраплянні до очей викликає різкий кон'юнктивіт та каратит. Враховуючи випари ДП, його температуру випару та можливі маси розливів, утворення токсичної хвилі парів ДП практично малоімовірно.

Вуглеводні гази при атмосферному тиску не мають токсичної отруйної дії на організм людини. Але потрапляючи в повітря зріджені гази змішуються з ним, витісняють і зменшують вміст кисню в повітрі. Людина, знаходячись в такій атмосфері, відчуватиме кисневе голодування, а при значних концентраціях зрідженого газу в повітрі може загинути від задухи. Симптоми отруєння людей у випадку витоку пропан-бутанової суміші: збудження, оглушення, звуження зіниць, уповільнення пульсу до 40-50 ударів за хвилину, блювота, теча слини, пізніше – сон протягом декількох годин; на другий день – уповільнення пульсу, підвищення температури, зниження кров'яного тиску.

Вдихання протягом 10 хвилин повітря, яке містить 1% пропану або бутану, не викликає ніяких симптомів отруєння. Вдихання повітря, яке містить 10% пропану або бутану протягом 2 хвилин викликає запаморочення. Пропілен і бутилен мають наркотичні властивості, через 30 хвилин після початку вдихання повітря, в якому 15% пропілену, людина непритомніє, при

вмісті 24% пропілену в повітрі неприйнятність настає через 3 хв, при 35-40% пропілену в повітрі – через 20 сек.

У зв'язку з цим всі компоненти ЗВГ включені в список шкідливих для людського організму речовин. Санітарними нормами встановлена гранично допустима їх концентрація в повітрі робочої зони виробничих приміщень і дорівнює  $300 \text{ мг/м}^3$  (у перерахунку на вуглець). Цих норм необхідно дотримуватися також у робочій зоні зовнішніх установок. Подібна концентрація приблизно в 15-18 разів менша за нижню межу вибуховості.

## 5.2. Оцінка ризику діяльності автобази на здоров'я населення

### Левандівки

Оцінка ризику впливу діяльності підприємства на здоров'я населення проводиться згідно розрахунків ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів.

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунку індексу небезпеки (НІ) за формулою:

$$HI = \sum HQ_i \quad (5.1)$$

де,  $HQ_i$  – коефіцієнти небезпеки для окремих речовин, які визначаються за формулою:

$$HQ_i = \frac{C}{Rf \times Ci} \quad (5.2)$$

де,  $C$  – розрахункова середньорічна концентрація  $i$ -ої речовини на межі житлової забудови,  $\text{мг/м}^3$ ;

$Rf$  та  $Ci$  – референтна (безпечна) концентрація  $i$ -ої речовини,  $\text{мг/м}^3$ ;

$HQ_i = 1$  – гранична величина прийнятого ризику (табл. 5.1).

**Розрахунок неканцерогенного ризику:**

$$HQ = 0,0036/0,08 + 0,017/0,04 + 0,11/3,0 + 0,057/1 + 2,68/65 + 2,02/200 = 0,045 + 0,425 + 0,036 + 0,057 = 0,041 + 0,01 = 0,614$$

$$HQ = 0,614 < 1$$

Таблиця 5.1 – Неканцерогенні ризики

<i>Характеристика ризику</i>	<i>Коефіцієнт небезпеки HQ</i>
Ризик шкідливих ефектів вкрай малий	Менш ніж 1
Гранична величина прийнятого ризику	1
Ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ	Більше ніж 1

Згідно проведених розрахунків неканцерогенного ризику можна визначити, що коефіцієнт небезпеки HQ становить менше 1, а це значить, що ризик шкідливих ефектів вкрай малий.

Ризик розвитку індивідуальних канцерогенних ефектів (ICR<sub>i</sub>) від речовин, яким властива канцерогенна дія, розраховується за формулою:

$$CR_a = \sum ICR_i \quad (5.3)$$

де, ICR<sub>i</sub> – канцерогенний ризик і-ої речовини, мг/м<sup>3</sup> (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Канцерогенні концентрації речовини

<i>Назва речовини</i>	<i>Масові концентрації викидів, мг/м<sup>3</sup></i>	<i>ГДК, мг/м<sup>3</sup></i>	<i>RfC, мг/м<sup>3</sup></i>	<i>Клас небезпеки</i>
Сірки діоксид	0,0036		0,08	3
Азоту діоксид	0,017		0,04	3
Оксид вуглецю	0,11		3,0	4
Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	0,057	1,0		4
Пропан	2,68	65		4
Бутан	2,02	200		4
Бенз(а)пірен				2

**Розрахунок канцерогенного ризику:**

$$CR = 0,000023 \times 0,09 = 0,000002$$

Згідно проведених розрахунків канцерогенного ризику діяльності автобази можна визначити, що рівень ризику протягом життя становить

$0,000002 < 10^{-4}$  і відповідає рівню ризику УМОВНО ПРИЙНЯТНИЙ (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Характеристика канцерогенного ризику

<i>Рівень ризику</i>	<i>Ризик протягом життя</i>
Неприйнятний для професійних контингентів	Більше ніж $10^{-3}$
Прийнятний для професійних контингентів і неприйнятний для населення	$10^{-3} - 10^{-4}$
Умовно прийнятний	$10^{-4} - 10^{-6}$
Прийнятний	Менше ніж $10^{-6}$

На основі отриманого значення ризику діяльності автобази для здоров'я населення району Левандівки можна сформулювати висновок про прийнятність такої діяльності підприємства.

### 5.3. Санітарно-захисна зона підприємства

Питання охорони навколишнього середовища на підприємстві визначається серйозна увага.

Для зниження шкідливої дії підприємств автотранспорту на навколишнє середовище навколо підприємства є природоохоронна зона на відстань до 50 м. Нормативний розмір межі санітарно-захисної зони визначається від крайніх джерел викидів промислового майданчика підприємства згідно з вимогами діючої нормативної бази «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19.07.1996 р.

Житлова забудова знаходиться на віддалі понад 150 м від джерел забруднення автобази в північно-західному напрямку, де показники максимальних приземних концентрацій з врахуванням фонового забруднення становить 0,4 частки ГДК, а це означає що об'єкт не чинить значного негативного впливу на здоров'я і умови проживання населення

Левандівки. Отже, нормативна санітарно-захисна зона витримана підприємством, причому територію ССЗ озеленюють і прибирають (рис. 4.2).



Рис. 4.2 – Санітарно-захисна зона і територія підприємства з озелененням (фото автора)

Загалом озеленена територія складає 1793 м<sup>2</sup>, що становить 62% від загальної території автобази. З деревних рослин зростають – ялина звичайна, акація біла, липа дрібнолиста, липа широколиста, клен гостролистий, ліщина, черемха. З чагарників – самшит вічнозелений, кизильник блискучий, дейція шорстка, дерен криваво-червоний, жимолость звичайна, калина гордовина, барбарис звичайний і Тунберга.

Також на території влаштований газон, для якого на 1 га площі використали травосуміш наступного складу: райграс пасовищний – 50 кг, польовиця біла – 30 кг і тонконіг лучний – 20 кг. Газон постійно стрижуть і ретельно доглядають.

Вважається, що зменшення концентрації забруднювачів у приземному шарі атмосферного повітря нижче санітарних норм досягається за рахунок існуючих зелених насаджень.

Загалом стан насадження вважається задовільним, проте видовий склад є типовим, а для території автобази слід підібрати рослини з фітонцидними властивостями. У літературі багато матеріалів про пригнічуючу дію фітонцидів на мікроорганізми, зокрема на збудників хвороб рослин. Деякі вищі рослини діють на живі організми, виділяючи в довкілля речовини різної хімічної природи, які назвали фітонцидами на відміну від антибіотиків, речовин, подібних за дією, але виділяються нижчими рослинами. Дерева та кущі в процесі життєдіяльності виділяють в повітря антибактеріальні, протистозидні та фунгіцидні леткі органічні речовини [15]. Дані речовини – фітонциди відіграють регуляторну роль у взаємодії організмів в урбанізованих фітоценозах, підтримуючи баланс патогенної мікрофлори у повітрі міста. Гектар хвойного лісу виділяє до 5 кілограмів фітонцидів. Лідером серед чагарників є ялівець, який є нищівним губителем шкідливих мікроскопічних істот. Дуби та клени мають високу фітонцидну активність і очищають повітря від шкідливих домішок.

Хімічний склад летких виділень фітонцидів вивчений у представників 12 хвойних та 42 листяних порід. Зокрема, дослідженнями проведеними у 2011 р. в Донецькому ботанічному саду НАН України встановлено, що забруднення повітря промисловими викидами стимулює виділення летких речовин у таких видів дерев та кущів – туя східна, магонія падуболиста, клен гостролисний, клен-явір, черемха звичайна тополя китайська верба біла бузок звичайний. Навпаки, фітонцидна активність дерев пригнічувалась під дією шкідливих речовин забрудненого повітря у трьох видів – гіркокаштан звичайний, ялина колюча, липа звичайна.

Отже, пропонуємо доповнити склад насадження автобази такими видами:

- деревними – модрина сибірська, тополя чорна, клен ясенелистий, скумпія;

- чагарниками – ялівець звичайний, туя західна і східна, бузок, жасмин, магонія падуболиста.

Таким чином, вивчаючи санітарно-гігієнічні та терапевтичні властивості рослинних угруповань, слід мати на увазі, що крім фітонцидів – біологічно активних речовин фітогенного походження, у складних взаємовідносинах організмів велика роль належить і неорганічним сполукам, що перебувають у складі летких виділень рослин, що зростають у міському середовищі.

## ВИСНОВКИ

Діяльність автобази адміністративно-господарського відділу ДТГО Львівська залізниця полягає у перевезенні вантажів та працівників, ремонт та обслуговування підпорядкованого автотранспорту та виконання інших функцій. Підприємство розміщене в центральному напрямку у місті Львові на вул. Таллінська, 69а. Площа земельної ділянки складає 14,2848 га (в т.ч. площа земельної ділянки, яку займає паливо-заправний пункт – 0,28753 га). Територія діяльності підприємства знаходиться у одному із промислово розвинутих районів Львова – Залізничному.

Аналізуючи діяльність автобази адміністративно-господарського відділу ДТГО Львівська залізниця ми встановили, що негативний вплив на природне середовище полягає в забрудненні повітряного басейну викидами нафтопродуктів в кількості 3,94749 т щорічно. Згідно матеріалів автобази, розсіювання викидів шкідливих речовин є в межах СЗЗ. За призначенням підприємства встановлено санітарно-захисну зону нормативним розміром в 50 м. Житлова забудова знаходиться на віддалі понад 150 м від джерел забруднення автобази, таким чином, санітарно-захисна зона підприємства витримана. Вважаємо, що одним з найбільш ефективних способів боротьби з забрудненням повітряного середовища є заміна старих двигунів автомобілів і автобусів на нові, перехід з карбюраторних на дизелі, газові, інжектори.

Також рівень забруднення повітря можна зменшити з допомогою фітонцидних деревно-чагарникових рослин, які відіграють регуляторну роль у взаємодії організмів в урбанізованих фітоценозах. Ми дали пропозиції щодо доповнення складу насаджень ССЗ.

Інженерне забезпечення підприємства (водопостачання, побутова і дощова каналізація) передбачено ще при будівництві у 2013 році та оптимізовано у 2015 році. Нормативно-розрахункова витрата води в системі господарського водопостачання становить 0,060 тис. м<sup>3</sup>/рік, 0,2 м<sup>3</sup>/добу (мах), 0,08 м<sup>3</sup>/год (мах), 0,2 л/с (мах).

Витрата побутових стоків на майданчику станції висвітлених нафтопродуктів становить 0,060 тис. м<sup>3</sup>/рік, 0,2 м<sup>3</sup>/добу (мах), 0,8 м/год (мах), 1,80 л/с (мах).

Відходи складаються із твердих побутових відходів (сміття) і виробничих відходів. Побутові відходи IV класу небезпеки складають 0,3 т/рік, замазучений пісок III класу небезпеки утворюється 0,148 т/рік, осад змулених речовин III класу небезпеки – 0,132425 т/рік. Відходи нафтопродуктів згідно договору здаються на утилізацію в ліцензійну організацію, а ТПВ вивозяться комунальним підприємством на діючий полігон побутових відходів згідно договору. На підприємстві відсутні тверді відходи виробництва. Згідно розрахунку кількості затриманих речовин на очисних спорудах, затримано завислих речовин – 122,5 кг/рік, нафтопродуктів – 9,925 кг/рік. Загалом утворюється 132,425 кг/рік осаду змулених речовин. Для вловленого намулу, забрудненого нафтопродуктами, передбачено ємність 0,2 м<sup>3</sup>. Намул по мірі накопичення здається на утилізацію в ліцензійну організацію.

Позитивним екологічним аспектом є відсутність скидів побутових і виробничих стічних вод у водні об'єкти.

Ми провели оцінку ризику впливу діяльності підприємства на здоров'я населення. Згідно розрахунків ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів встановлено, що ризик шкідливих ефектів вкрай малий.

Також позитивними соціальними та економічними аспектами є створення робочих місць, збільшення надходжень у місцевий і державний бюджет та забезпечення Львівської залізниці якісним паливом.