

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ  
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

другий (магістерський)

(рівень вищої освіти)

на тему «Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля в межах міських агломерацій»

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1920-мбг-д

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

(код і назва спеціальності)

освітньої програми «Міське будівництво та  
господарство»

(код і назва освітньої  
програми)

Стебницький В.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к.т.н. Фостащенко О.М.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та  
ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Савін В.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь,  
прізвище та ініціали)

Запоріжжя

2021

Завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра Міського будівництва і архітектури  
Рівень вищої освіти Магістр  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(код та назва)  
Освітня програма Міське будівництво та господарство  
(код та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
«20» 06 2021 року

**З А В Д А Н Н Я**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ/ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Стебницького Всеволода Олександровича  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) «Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля в межах міських агломерацій»

керівник роботи Фостаценко Олена Миколаївна, к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «30» червня 2021 року № 974-с

2 Строк подання студентом роботи 03.12.2021







3 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розв'язання проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) проаналізувати та узагальнити методичні підходи спрямовані на виявлення та оцінку впливу транспортних потоків на довкілля; проаналізувати нормативну базу та результати досліджень щодо методів боротьби з

проблемами транспорту в Україні; провести аналіз та оцінити транспортну ситуацію на прикладі міста Запоріжжя.

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Картографічні матеріали з використанням практичних даних на основі статистичного аналізу транспортного руху, результати експериментальних досліджень, пропонування оптимальних методик, результати із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень.

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Фостащенко О.М., доцент		
2	Фостащенко О.М., доцент		
3	Фостащенко О.М., доцент		

4 Дата видачі завдання 03.09.2021

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1 Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля	1 листопада	<i>Викон.</i>
2.	Розділ 2 Аналіз методів вирішення проблеми впливу сучасного транспорту на довкілля	15 листопада	<i>Викон.</i>
3.	Розділ 3 Оцінка впливу транспортних потоків на прикладі міста Запоріжжя	10 грудня	<i>Викон.</i>
	Попередній захист	14 грудня	<i>Викон.</i>


Студент  (підпис)

Стебницький В.О.  
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту)  (підпис)

Фостащенко О.М.  
(ініціали та прізвище)

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер  (підпис)

Гребенюк О.В.  
(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Стебницький В.О. Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля в межах міських агломерацій.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник О.М. Фостащенко. Інженерний навчально-науковий інститут, кафедра міського будівництва та господарства, 2021.

Дослідженні та узагальнені стратегії транспортного розвитку, що спрямовані на вирішення двох завдань, що суперечать один одному. Такі як зменшення завантаженості доріг та забезпечення людей максимально комфортним та швидким транспортом для доставки до місця призначення.

Ключові слова: ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ, АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ СТРАТЕГІЙ, СТАТИСТИКА.

Список публікацій магістранта:

1. Стебницький В.О. Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля в межах міських агломерацій. - тези доповіді на університетській науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2021» – Запоріжжя: ЗНУ.

## ABSTRACT

Stebnytsky VO Assessment of the impact of traffic flows on the environment within urban agglomerations.

Qualification final work for obtaining a master's degree in the specialty 192 - Construction and Civil Engineering, supervisor A.N. Fostaschenko. Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Urban Construction and Economy, 2021.

Research and generalized transport development strategies aimed at solving two conflicting tasks such as reducing traffic congestion and providing people with the most comfortable and fast transport to reach their destination.

Keywords: ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF TRANSPORT FLOWS ON THE ENVIRONMENT OF URBAN AGREEMENTS, ANALYSIS OF TRANSPORT STRATEGIES, STATISTICS.

List of publications of the master student:

1. Stebnytsky VO Assessment of the impact of traffic flows on the environment within urban agglomerations. - abstracts of the report at the university scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists "Young Science-2021" - Zaporozhye: ZNU.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
Визначення основних термінів.....	11
РОЗДІЛ 1 ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ДОВКІЛЛЯ ....	13
1.1 Сучасний стан проблеми впливу транспорту на довкілля. ....	13
1.1.1 Підвищення рівня травматизму та безпека руху .....	14
1.1.2 Хімічне забруднення транспортом атмосферного повітря .....	19
1.1.3 Акустичне забруднення транспортом зони міської забудови .....	27
1.2 . Аналіз стану нормативно-правового регулювання питання захисту міської збудови від шумового та екологічного забруднення транспортних засобів .....	32
1.2.1 Хімічне забруднення транспортом атмосферного повітря .....	32
1.2.2 Хімічне забруднення транспортом атмосферного повітря .....	35
1.3.1 Хімічне забруднення транспортом атмосферного повітря .....	37
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ СУЧАСНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ .....	41
2.1 Аналіз національної транспортної стратегії розвитку України до 2030 року ....	42
2.2 Екологічний вплив транспорту на довкілля та методи боротьби. ....	50
2.3 Міжнародний досвід рішення питань захисту міської забудови .....	51
2.4 Визначення методів оцінки впливу транспортних пересувних джерел .....	57
2.4.1 Методика визначення вмісту забруднюючих речовин в атмосфері ...	58
2.4.2 Методика визначення рівня акустичного навантаження транспортного потoku .....	63
2.5 Заходи, направлені на покращення умов, що впливають на стан навколишнього середовища .....	66
2.5.1 Заходи щодо зниження забруднення транспортом атмосферного повітря	
2.5.2 Заходи направлені на зниження рівня шкідливого впливу транспортного шуму .....	67
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ .....	70

3.1 Дослідження та аналіз існуючого становища . . . . .	70
3.2 Основні проблеми та методи їх вирішення, результати отримані на даний момент та питання, що потребують рішень . . . . .	75
3.3 Аналіз ефективності заходів, що вживаються для зменшення негативного впливу транспорту на довкілля та пропозиції щодо додаткових заходів поліпшення ситуації. . . . .	79
3.4 Охорона праці та техногенна безпека . . . . .	86
Висновки . . . . .	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. . . . .	95

## ВСТУП

*Актуальність проблеми.* Для всього світу та України зокрема, проблема перенаселення є однією з найважливіших та найскладніших. Одним з наслідків збільшення кількості міського населення є збільшення щільності транспортного потоку, що в свою чергу призводить до негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Збільшення чисельності міського населення у зв'язку з підвищенням ролі міст негативно позначається на міських агломераціях у аспекті планування міст і міської архітектури. Центри міста історично сформувалися за значно меншої щільності та кількості населення. Це означає не тільки, що міське населення росте швидше, ніж розвивається інфраструктура, а й те, що вже розвинені міські центри скуті існуючою забудовою.

На фоні зростання екологічного навантаження транспортного комплексу на міста гостро постає ряд проблем, що потребують вирішення, зокрема: тенденції старіння рухомого складу; недостатній технічний та технологічний рівень транспорту; відсутність дієвої взаємодії різних галузей.

Несприятливі тенденції, пов'язані з роботою транспортного комплексу України вимагають пошуку та розробки нових методів оцінки та мінімізації негативного впливу транспорту на довкілля, зокрема в межах міських агломерацій.

*Метою роботи* є оцінка впливу транспортних потоків на довкілля, аналіз методів оцінки рівня хімічного та акустичного забруднення навколишнього середовища в межах міської забудови від транспортних потоків, та надання пропозицій щодо впровадження заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище та здоров'я людини на прикладі м. Запоріжжя.

*Об'єкт дослідження* транспортні потоки в межах м. Запоріжжя



*Предмет дослідження* вплив транспортних потоків на рівень хімічного та акустичного забруднення навколишнього середовища в межах міської забудови.

*Методи дослідження: аналітичний, порівняльний, статистичний.*

*Джерела дослідження* статистичні дані, спеціальна література, картографічні матеріали, нормативні документи.

*Наукова новизна* застосування організаційно-планувальних методів в умовах міста Запоріжжя.

*Практичне значення одержаних результатів* полягає у напрацюванні пропозицій щодо зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на довкілля на міські агломерації, які можуть бути впроваджені в м. Запоріжжі.

*Особистий внесок* автора полягає у адаптації існуючих методик зменшення негативного впливу транспортних потоків на екологічну ситуацію до особливостей транспортної інфраструктури м. Запоріжжя.

*Відомості про апробацію результатів роботи.* Апробація роботи – за результатами досліджень опубліковано тези доповіді на університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2021».

*Відомості про публікації здобувача.* Вимоги до готелей різних категорій — збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених “Молода наука — 2021” - Запоріжжя: Секції Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ: 2021 — 76 с. Оцінка впливу транспортних потоків на довкілля в межах міських агломерацій - тези доповіді на I всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-екологічного розвитку регіонів України» – Запоріжжя : Секції Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ , 2021 — 307 с.

*Структура та обсяг магістерської роботи.* Робота складається з вступу, трьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 97 сторінках, 9 таблиць, 18 рисунків. Для написання даної роботи використано 35 літературних джерела.

Визначення основних термінів та умовних позначень

Урбанізація - зростання значення міст у розвитку суспільства, яке супроводжується ростом і розвитком міських поселень, зростанням питомої ваги міського населення, поширенням міського способу життя в певному регіоні, країні, світі.

Шумове забруднення - одна з форм хвильового, фізичного забруднення, адаптація організму до нього є неможливою.

Забруднення атмосферного повітря - змінення складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища;

Міська агломерація - форма розселення, територіальне скупчення населених пунктів (переважно міст), які об'єктивно об'єднані в єдине ціле (складну багатокомпонентну динамічну систему) інтенсивними, функціональними, у тому числі економічними, трудовими та соціальними, культурно-побутовими, рекреаційними та іншими зв'язками, а також екологічними інтересами.

Забруднююча речовина - речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить в атмосферне повітря і може прямо або опосередковано справляти негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

Викид - надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин або суміші таких речовин.

Контейнеризація - метод віртуалізації, у якому ядро операційної системи підтримує кілька ізольованих екземплярів простору користувача замість одного.

Мультиmodalьне перевезення - транспортування вантажів за одним договором, але виконане принаймні двома видами транспорту; перевізник несе відповідальність

за все перевезення, навіть якщо це транспортування виконується різними видами транспорту.

Інтероперабельність - означає можливість створення систем з довільних неоднорідних, розподілених компонентів на базі уніфікованих інтерфейсів або протоколів.

Лоукост авіакомпанії - авіакомпанії, які надають послуги повітряних перевезень пасажирів за цінами відносно нижчими, ніж традиційні авіалінії.

ДТП - Дорожні транспортні події.

ЩМА - Щебенево-мастичний асфальтобетон.

СЕК ООН - Європейська економічна комісія ООН.

## РОЗДІЛ 1

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ДОВКІЛЛЯ

#### 1.1 Сучасний стан проблеми впливу транспорту на довкілля

До однієї з найбільших проблем сучасного світу можна віднести збільшення урбанізації міст. У всьому світі міста ростуть тому, що люди переїжджають з сільських районів в пошуках роботи, можливостей поліпшення умов життя і заради кращого майбутнього для своїх дітей, підвищуючи роль міст. Але при цьому міське населення зростає швидше, ніж розвивається інфраструктура, що створює проблему одночасно у таких основних галузях як будівництво, транспорт, екологія.

Внаслідок того, що рівень урбанізації стає більше, не всі міста встигають за таким стрімким зростанням, що призводить до появи проблем з логістикою, збільшенням кількості транспорту, екологією і міськими мережами. При великій щільності забудови та швидкості будівництва будівель загострюється проблема подальшого розширення міських артерій для збільшення пропускної спроможності доріг, що відповідає сучасним потребам. Ускладнює ситуацію також неможливість вирішення проблеми локально в межах однієї галузі, що вимагає консолідації одночасно декількох галузей для вирішення поставлених завдань.

Домінуючим засобом пересування у містах стає автомобіль, частка якого в загальному обсязі пасажироперевезень в міських агломераціях сягає 70%. Збільшення кількості автомобілів призводить до створення заторів, внаслідок чого середня швидкість пересування у крупних міських агломераціях у години-пік нижче швидкості велосипедиста.

Збільшення обсягів використання особистого автомобільного транспорту тісно пов'язане зі зростанням кількості проблем в галузях безпеки та охорони навколишнього природного середовища.

### 1.1.1 Підвищення рівня травматизму та безпека руху

Збільшення кількості транспорту призводить до перевантаженості доріг і збільшення числа дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Не варто забувати і про прискорення зносу доріг, підвищення рівня шуму, забруднень повітря і навколишнього середовища виробленими продуктами згоряння автомобільного палива. Збільшення завантаженості доріг так само впливає і на кількість аварій, що безпосередньо впливає на життя та здоров'я жителів міських агломерацій.

За результатами аналізу інформації патрульної поліції України можна зробити висновок, що з кожним роком спостерігається тенденція зростання автомобільних аварій та дорожньо-транспортних пригод. Що опосередковано підтверджує залежність між щільністю потоку транспорту та кількістю ДТП.

**Дорожньо-транспортні пригоди  
за період з 01.01.2020 по 31.12.2020**

Регіон	Усього ДТП			ДТП з загиблими та/або травмованими								
				усього			загинуло			травмовано		
	2019	2020	%	2019	2020	%	2019	2020	%	2019	2020	%
АР Крим	0			0			0			0		
Вінницька	3408	3514	3,1	692	738	6,6	150	160	6,7	882	902	2,3
Волинська	2909	3055	5,0	807	728	-9,8	124	114	-8,1	984	842	-14,4
Дніпропетровська	11301	12789	13,2	2102	2288	8,8	189	306	61,9	2583	2738	6,0
Донецька	4100	4452	8,6	1028	1044	1,6	123	115	-6,5	1308	1273	-2,7
Житомирська	3919	3960	1,0	1002	985	-1,7	180	159	-11,7	1283	1194	-6,9
Закарпатська	3065	3285	7,2	508	542	6,7	86	108	25,6	657	667	1,5
Запорізька	6140	6835	11,3	1168	1259	7,8	150	171	14,0	1471	1566	6,5
Івано-Франківська	3336	3511	5,2	813	751	-7,6	147	118	-19,7	1037	916	-11,7
Київська	12384	14339	15,8	1893	1948	2,9	334	305	-8,7	2430	2465	1,4
Київ	40750	39535	-3,0	2278	2077	-8,8	137	111	-19,0	2655	2349	-11,5
Кіровоградська	1967	2211	12,4	532	635	19,4	70	79	12,9	662	780	17,8
Луганська	879	889	1,1	305	288	-5,6	22	42	90,9	392	384	-2,0
Львівська	11292	10916	-3,3	2095	1926	-8,1	283	278	-1,8	2844	2493	-12,3
Миколаївська	3692	3764	2,0	972	998	2,7	128	103	-19,5	1233	1283	4,1
Одеська	14107	15711	11,4	1972	1843	-6,5	233	200	-14,2	2405	2214	-7,9
Полтавська	3764	4059	7,8	995	1023	2,8	123	134	8,9	1305	1298	-0,5
Рівненська	2614	2876	10,0	752	798	6,1	131	152	16,0	891	982	10,2
Сумська	1935	2122	9,7	603	648	7,5	79	85	7,6	720	791	9,9
Тернопільська	2293	2478	8,1	513	552	7,6	107	64	-40,2	674	679	0,7
Харківська	11902	11903	0,0	1807	1813	0,3	182	173	-4,9	2185	2178	-0,3
Херсонська	3295	3421	3,8	708	736	4,0	93	122	31,2	876	868	-0,9
Хмельницька	3118	3389	8,7	664	699	5,3	87	117	34,5	887	881	-0,7
Черкаська	3662	4032	10,1	765	768	0,4	113	130	15,0	956	948	-0,8
Чернівецька	2506	2703	7,9	583	611	4,8	108	130	20,4	724	711	-1,8
Чернівецька	2337	2358	0,9	495	442	-10,7	75	65	-13,3	692	572	-17,3
Севастополь	0			0			0			0		
<b>ЗАГАЛОМ</b>	<b>160675</b>	<b>168107</b>	<b>4,6</b>	<b>26052</b>	<b>26140</b>	<b>0,3</b>	<b>3454</b>	<b>3541</b>	<b>2,5</b>	<b>32736</b>	<b>31974</b>	<b>-2,3</b>
<b>ЗА ДОБУ</b>	<b>440</b>	<b>459</b>	<b>4,3</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>0,0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,0</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>-3,3</b>

Таблиця - 1.1 ДТП в Україні: порівняння статистики 2020 року зі статистикою за 2019 рік.

Як видно з наведеної інформації, у 2020 році кількість ДТП збільшилася на 4,6% у порівнянні з минулим роком. При цьому, збільшення кількості ДТП спостерігається майже по всіх областях України. Лідерами за ростом кількості ДТП є Київська, Дніпропетровська, Кіровоградська, Одеська та Запорізька області. [1]

Щільні транспортні потоки створюють велике навантаження на міські транспортні артерії ускладнюючи також і функціонування громадського електротранспорту, а також є каталізатором ДТП, жертвами та учасниками яких є не тільки пішоходи та такі ж автомобілі, але й електротранспорт, в основному такий як трамваї і тролейбуси.

З інформації наведеної на сайті міністерства інфраструктури України щодо стану аварійності та безпеки електротранспорту за 2019 та 2020 рік, дивлячись на діаграму наведену на рисунку 1.1 можна побачити таке ж підвищення кількості ДТП у середньому по країні, статистика також має дані про відсоткове співвідношення кількостей ДТП з вини трамваїв (становить 12% від загальної кількості ДТП електротранспорту) та тролейбусів (88% від загальної кількості ДТП електротранспорту). [2]

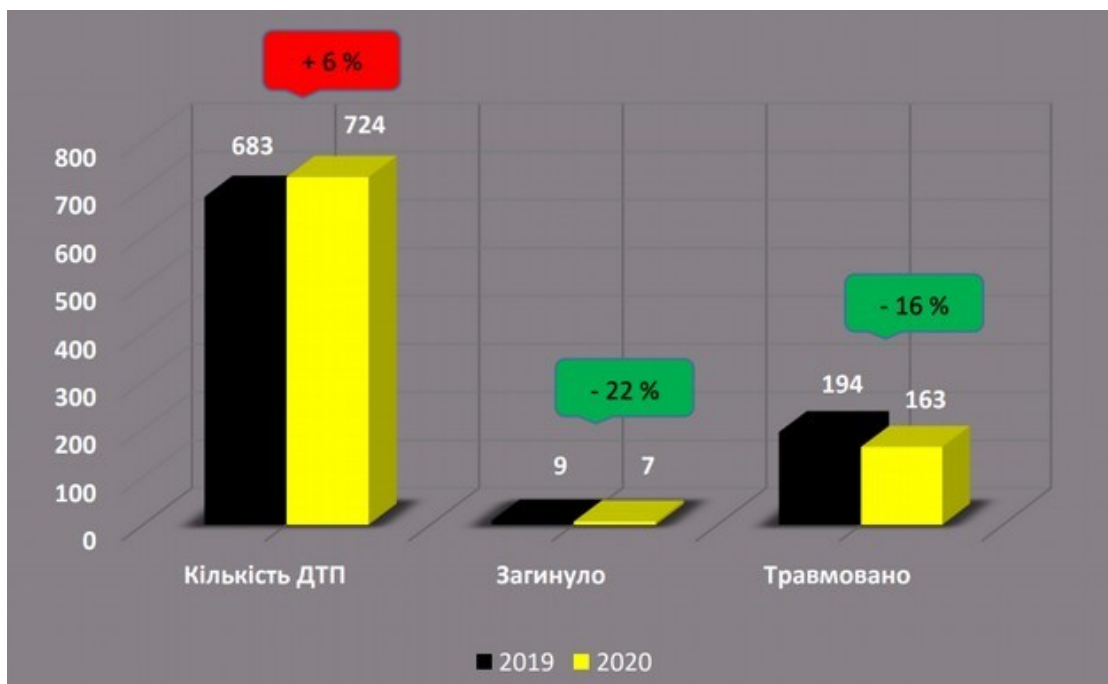


Рисунок 1.1 - Стан аварійності на міському електричному транспорті за 2020 рік у порівнянні з 2019 роком.

Аналіз ДТП за територіальною ознакою засвідчив, що у 2020 році регіонами, де сталася найбільша кількість ДТП з вини водіїв рухомого складу міського електричного транспорту (таблиця 1.2) , стали: м. Київ та Київська обл. (60 ДТП); Львівська обл. (48 ДТП); Донецька обл. (33 ДТП); Харківська обл. (22 ДТП); Вінницька обл. (20 ДТП). [2]

Назва показника (класифікація та наслідки ДТП)	Кількісні значення показника (випадки, особи)		(±) % до показників минулого року
	2019 рік	2020 рік	
<b>ДТП</b>	<b>683</b>	<b>724</b>	<b>6 %</b>
за участі водіїв тролейбусів	502	482	- 4 %
за участі водіїв трамваїв	181	242	34 %
<b>Загинуло осіб</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>- 22 %</b>
за участі водіїв тролейбусів	6	4	- 33 %
за участі водіїв трамваїв	3	3	0 %
<b>Травмовано осіб</b>	<b>194</b>	<b>163</b>	<b>- 13 %</b>
за участі водіїв тролейбусів	140	108	- 23 %
за участі водіїв трамваїв	54	55	+ 2 %

Таблиця 1.2 - Кількість ДТП, що сталися за участі водіїв рухомого складу міського електричного транспорту, загиблих і травмованих у них осіб у 2019 та 2020 роках.

З наведених даних видно, що у місцях розташування великих міських агломерацій спостерігається високе зростання числа ДТП. При цьому потрібно розуміти, що статистика не може відображати існуючу картину. Так як різні міські центри мають різні рівні розвитку і при приблизно однаковій кількості жителів можуть мати абсолютно різні проблеми, причиною яких може бути не раціональна логістика і висока щільність забудови міста, якість міських доріг, що не відповідає сучасним нормам, відсутність бюджетного фінансування для вирішення цієї проблеми через наявність більш актуальних і гостріших проблем розвитку та інше.

На діаграмі нижче (рисунок 1.2) показано співвідношення кількості ДТП 2019 до 2020 року з вини водіїв міського електричного транспорту по всіх областях України. [3]



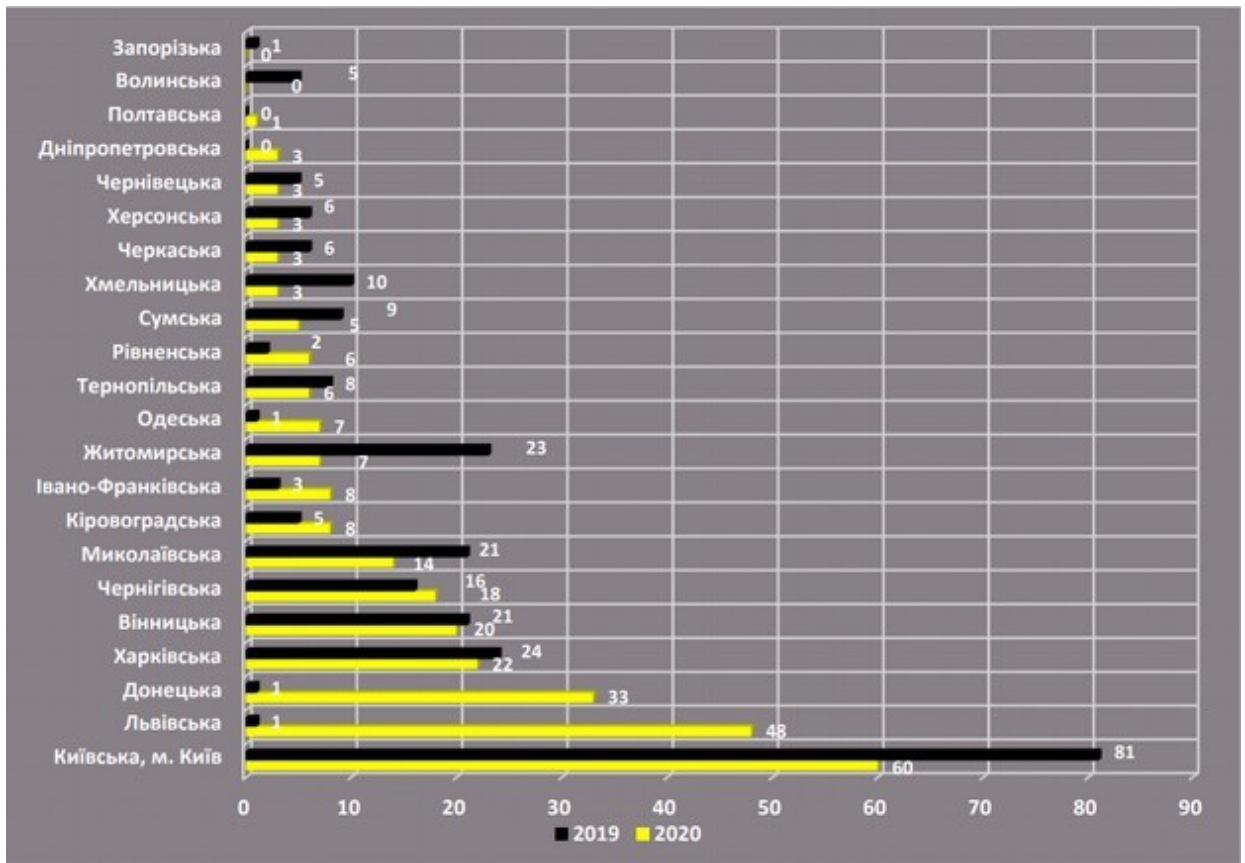


Рисунок 1.2 - Кількість ДТП, що сталися з вини водіїв міського електричного транспорту у 2019 – 2020 рр. за областями.

Потрібно також враховувати, що в 2020 році почалася активна боротьба з інфекційною хворобою COVID-19, яка з грудня 2019 починалася як спалах, що потім розвинувся у пандемію. Тому у 2020 році було вжито заходів щодо встановлення карантину на території всіх областей країни, що сильно вплинуло на роботу транспорту.

Було введено режим самоізоляції, громадський транспорт отримав розпорядження про обмеження перевезення кількості пасажирів, а в червоних зонах право на проїзд у громадському транспорті взагалі мали лише працівники підприємств особливого призначення, а у ряді областей було взагалі зупинено громадський транспорт. Зупинка роботи громадського транспорту у свою чергу призвела до появи на дорогах міст транспортних засобів, які вже тривалий час не експлуатувалися у зв'язку з незадовільним технічним станом.

У країні було запроваджено локдаун. За даними Держстату в 2020 році тролейбусами перевезено 578 999 600 пасажирів, тоді як у 2019 – 945 694 500. При цьому, пасажирообіг на цьому виді транспорту у 2020 році склав 3 452 900 000 пасажиро-кілометрів, а у 2019 – 5 407 000 000. Крім того, у 2020 році трамваями перевезено 422 753 200 пасажирів, а у 2019 – 627 515 100. Пасажирообіг на цьому виді транспорту у 2020 році склав 2 541 000 000 пасажиро-кілометрів, тоді як у 2019 – 3 729 200 000. [3]

За результатами проведеної статистики для наочності сформовано діаграму (рисунок 1.3) аварійності на транспорті в Україні у сфері компетенції Міністерства інфраструктури України (МІУ) за період 2019-2020 років.

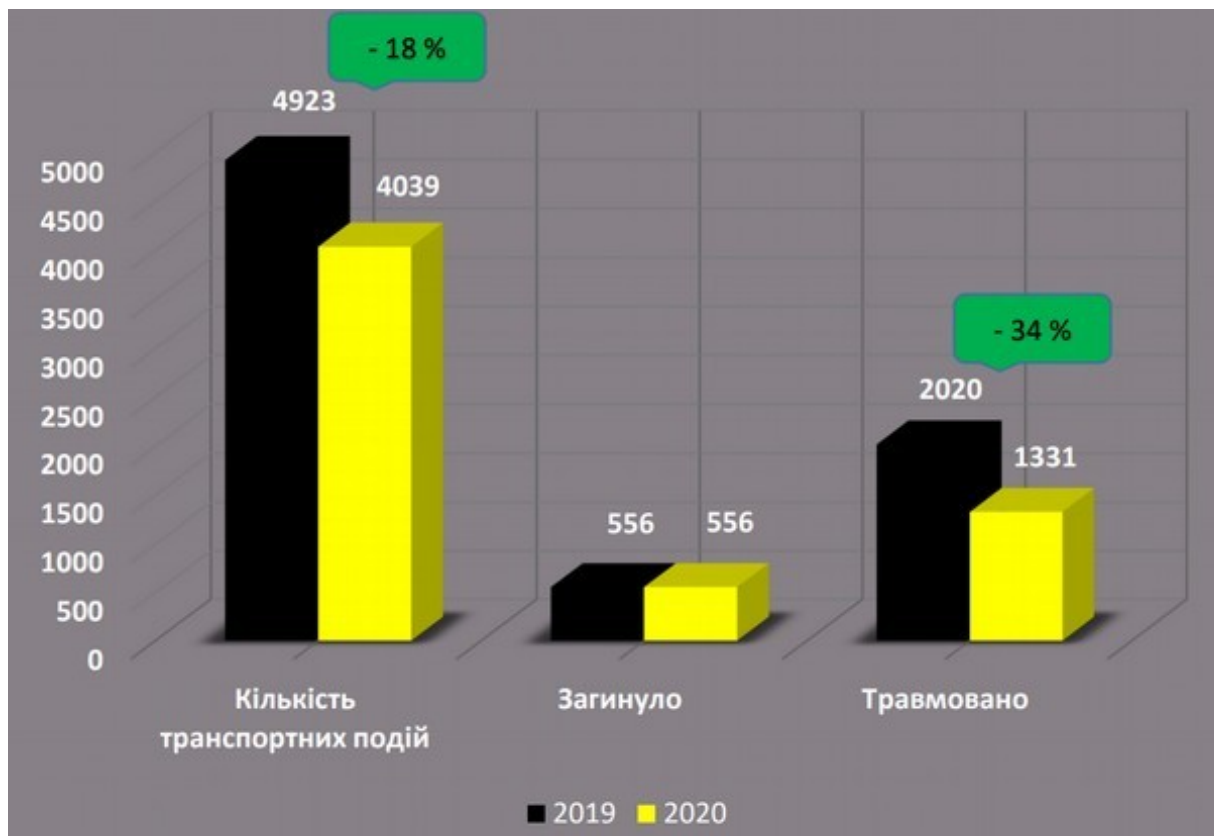


Рисунок 1.3 - Стан аварійності на транспорті в Україні у сфері компетенції МІУ за 2020 рік у порівнянні з 2019 роком

Інформація Держстату про міський електричний транспорт (трамвай, тролейбус) взагалі:

1) кількість ДТП на 1 млн перевезених міським електричним транспортом пасажирів, який у 2020 році становив 0,72 проти 0,43 (2019 рік), що більше показника 2019 року на 67 %

2) кількість ДТП, що сталися на міському електричному транспорті, на 100 транспортних засобів рухомого складу міського електричного транспорту, який у 2020 році становив 11,07 проти 10,83 (2019 рік), що більше показника 2019 року на 2 %;

щодо трамваїв:

1) кількість ДТП, що сталися за участі водіїв трамваїв, на 1 млн перевезених трамваями пасажирів, який у 2020 році становив 0,57 проти 0,29 (2019 рік), що більше показника 2019 року на 97 %;

2) кількість ДТП, що сталися за участі водіїв трамваїв, на 100 трамваїв, який у 2020 році становив 9,33 проти 6,98 (2019 рік), що більше показника 2019 року на 34 %;

Так, при загальному зменшенні у 2020 році кількості транспортних подій на 18 % (з 4 923 транспортних подій у 2019 році до 4 039 – у 2020), збільшився рівень тяжкості наслідків таких подій. Питомі показники, що дають змогу визначити рівень тяжкості наслідків транспортних подій, свідчать про збільшення цього рівня у 2020 році у порівнянні з 2019 роком на 22 % (кількість загиблих внаслідок таких подій, на 100 таких подій, у 2020 році становила 13,77 проти 11,29 у 2019 році) та 37 % (кількість загиблих внаслідок таких подій, на 100 постраждалих внаслідок таких подій, у 2020 році становила 29,46 проти 21,58 у 2019 році).

Значна кількість транспортних подій, що сталися на транспорті в Україні протягом 2019 – 2020 рр., а також постраждалих внаслідок таких подій осіб, впливає на економіку та сферу охорони здоров'я України. [1], [2], [5]

### 1.1.2 Аналіз хімічного забруднення транспортом атмосферного повітря

В екологічному плані транспорт є одним із основних джерел забруднення повітря, до таких регіонів можна віднести західну Україну,

зокрема Львівську агломерацію. В областях, де підвищене забруднення повітря від роботи заводів і місцевих підприємств міський транспорт також відіграє значну роль у забрудненні повітря та погіршенні екологічного середовища.

Ступінь впливу автомобільного транспорту в забруднення навколишнього середовища і негативному впливі на населення недооцінений. Необхідно зважити на те, що основна кількість автомобільного транспорту зосереджена в місцях з високою щільністю населення. Крім того, шкідливі викиди від автомобілів виробляються в нижніх, приземних шарах атмосфери, де умови для їхнього розсіювання є найгіршими. І додатково до цього слід зауважити на наявність висококонцентрованих токсичних компонентів, що містяться у відпрацьованих газах двигунів автомобілів. Шкідливі речовини природним образом зберігаються в атмосфері від десяти діб до півроку.

У відпрацьованих газах двигунів автомобілів міститься більш 200 токсичних хімічних сполук, велика частина яких представляє різні вуглеводні. Через таке різноманіття і складність ідентифікації окремих з'єднань до розгляду звичайно приймаються найбільш представлені компоненти чи їхні групи.

Внаслідок роботи транспорту в атмосферне повітря викидається значна кількість забруднюючих речовин, найбільш канцерогенними з яких є оксид вуглецю, діоксиди сірки та азоту, сажа, оксид азоту, неметанові леткі органічні сполуки, аміак, метан. [5]

Для наочності докладні дані наведені у круговій діаграмі (рисунок 1.4)

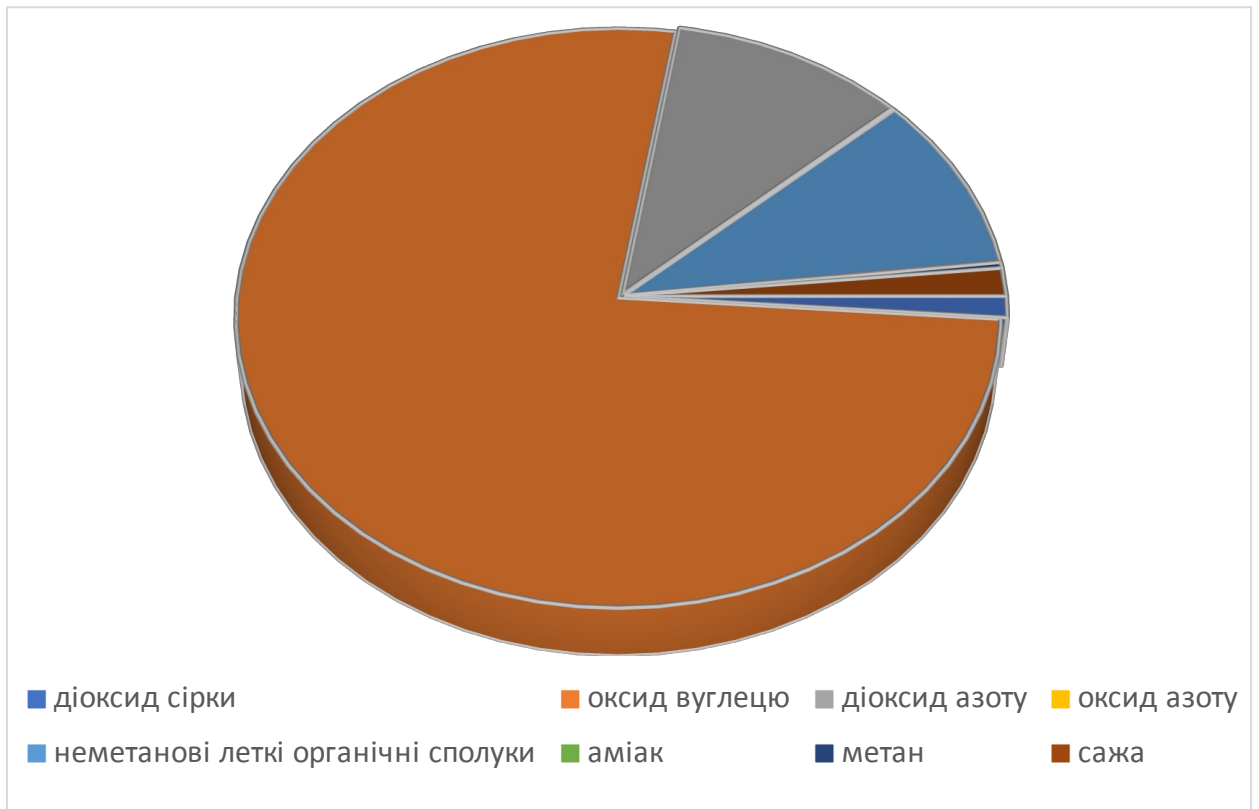


Рисунок 1.4 - Структура викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення за підсумками 2020 року.

Згідно Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів, затвердженої Наказом Державного комітету статистики України від 13.11.2008 №452, питомі викиди забруднюючих речовин при використанні 1 тонни палива:

- бензину – в атмосферне повітря надходять 278 кг забруднюючих речовин та 3183 кг – вуглекислого газу;

- дизельне паливо – в атмосферне повітря надходять 124 кг забруднюючих речовин та 3138 кг – вуглекислого газу;

- скрапленого газу – в атмосферне повітря надходять 251 кг забруднюючих речовин (;

- стисненого газу – в атмосферне повітря надходять 138 кг забруднюючих речовин (оксид вуглецю, діоксид азоту, неметанові леткі органічні сполуки).

Таблиця 1.3 - Питомі викиди забруднюючих речовин і парникових газів

Забруднюючі речовини та парникові гази	Види палива (кг/т)			
	бензин	газойлі (дизельне паливо)	газ скраплений	газ стиснений
Оксид вуглецю	201,8	36,2	201,8	87,7
Діоксид азоту	21,0	31,4	21,0	27,4
Діоксид сірки	1,0	4,3	1,0	-
Неметанові леткі органічні сполуки	53,0	3,08	25,7	22,7
Метан	0,94	0,083	0,96	-
Оксид азоту	0,188	0,165	-	-
Аміак	0,004	-	-	-
Сажа	-	3,85	-	-
Вуглекислий газ	3183	3138	-	-
Бенз(а)пірен	-	0,03	-	-
Свинець	0,013	-	-	-

Проблема забруднення атмосферного повітря загострюється у зв'язку зі зростанням кількості автомобілів на 1000 населення, сумарної потужності двигунів та витрат палива.

Найбільшу загрозу якості атмосферного повітря несе автомобільний транспорт. [4]

За даними AUTO-Consulting, станом на початок 2021 року показник кількості автомобілів на 1000 населення по Україні склав 245 авто.[20]

Лідерами за рівнем автомобілізації є м. Київ (407 авто), Волинська (314), Київська (311), Запорізька (300), Кіровоградська (271) та Рівненська (269) області.

Також, одним із чинників, що впливає на кількість викидів автотранспорту, є тривалість його експлуатації, що призводить до зміни

технічного стану та регулювальних параметрів двигунів внутрішнього згоряння.

Токсичні викиди транспортних засобів в атмосферне повітря ростуть швидше за їх фізичний знос і старіння. Зокрема, для автомобілів підтримувати рівень викидів, гарантований підприємством-виробником можна тільки в перші 3 роки.

Поточні несправності і порушення регулювань В процесі експлуатації призводять до погіршення показників токсичності і паливної економічності.

При цьому середній вік легкових автомобілів по Україні складає 22,7 років, що на 12 років більше, ніж середній показник по країнах ЄС.[20]

Поряд із цим середній вік комерційних автомобілів на початок 2021 року в Україні складав 18,5 років, при аналогічному показнику у Європі — 10,9 років.

Середній вік парку вантажних автомобілів в країні склав 23,3 роки, що майже вдвічі більше європейського показника.

У сегменті пасажирського транспорту середній вік автобусів дорівнює 18 рокам (в Європі — 11,4 роки). “Наймолодшим” серед автобусного парку виявився сегмент автобусів малого класу, показник середнього віку якого склав 15,3 роки.

Аналіз темпів зростання викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту показує стабільну динаміку росту викидів як по країні в цілому, так і по окремих регіонах, зокрема м. Києву, Дніпропетровській, Харківській та Запорізькій областях.

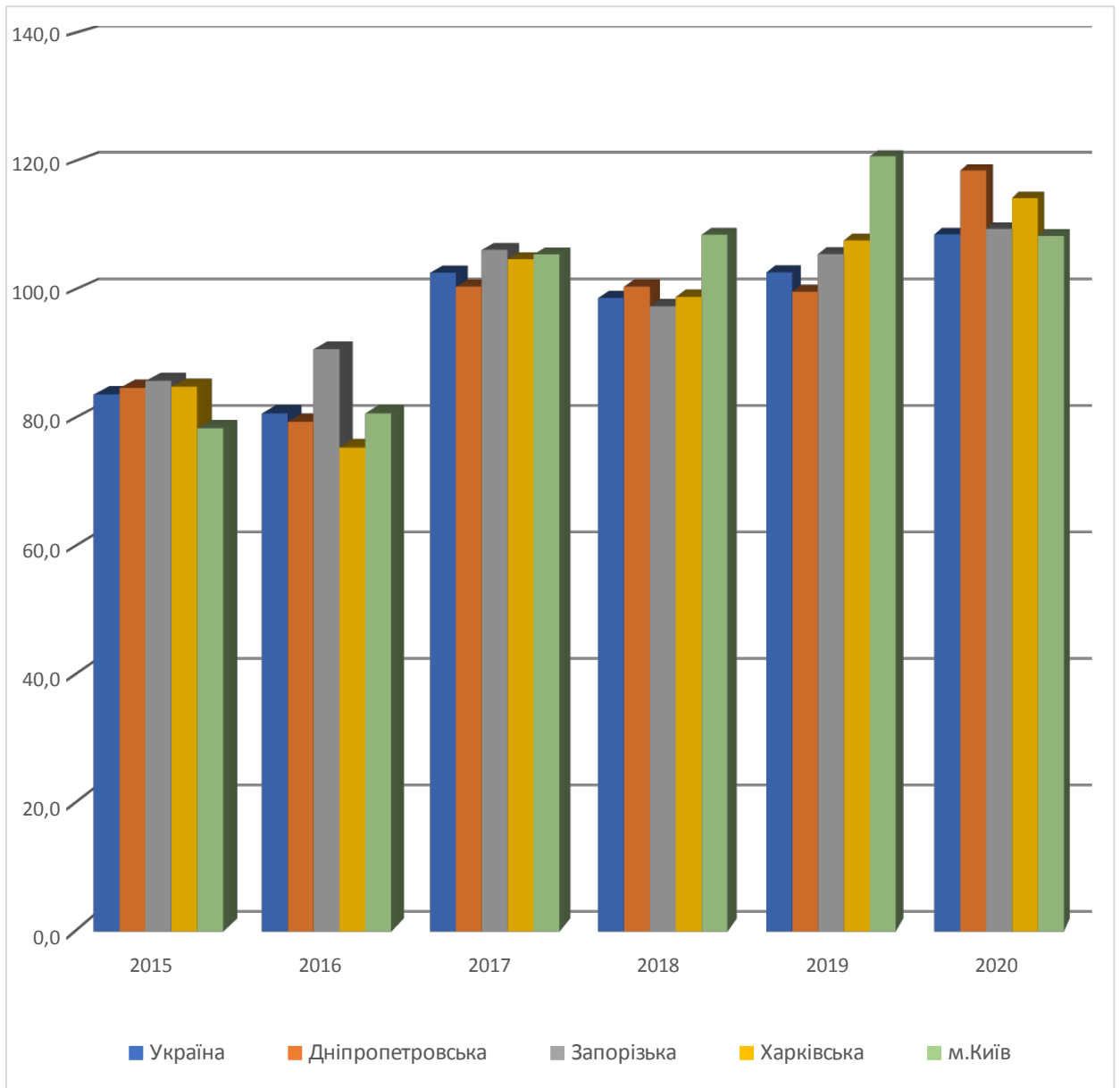


Рисунок 1.5 - Темпи зростання/зниження викидів забруднюючих речовин і парникових газів від пересувних джерел забруднення на одну особу за 2015-2020 роки (у % до попереднього року).

При цьому слід зазначити, що при існуючій динаміці скорочення викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел викидів, обсяги викидів пересувних джерел залишаються на високому рівні. На діаграмі (рисунок 1.6) приведені дані щодо викидів у атмосферне повітря стаціонарними та пересувними джерелами за період 2000-2020 роки.



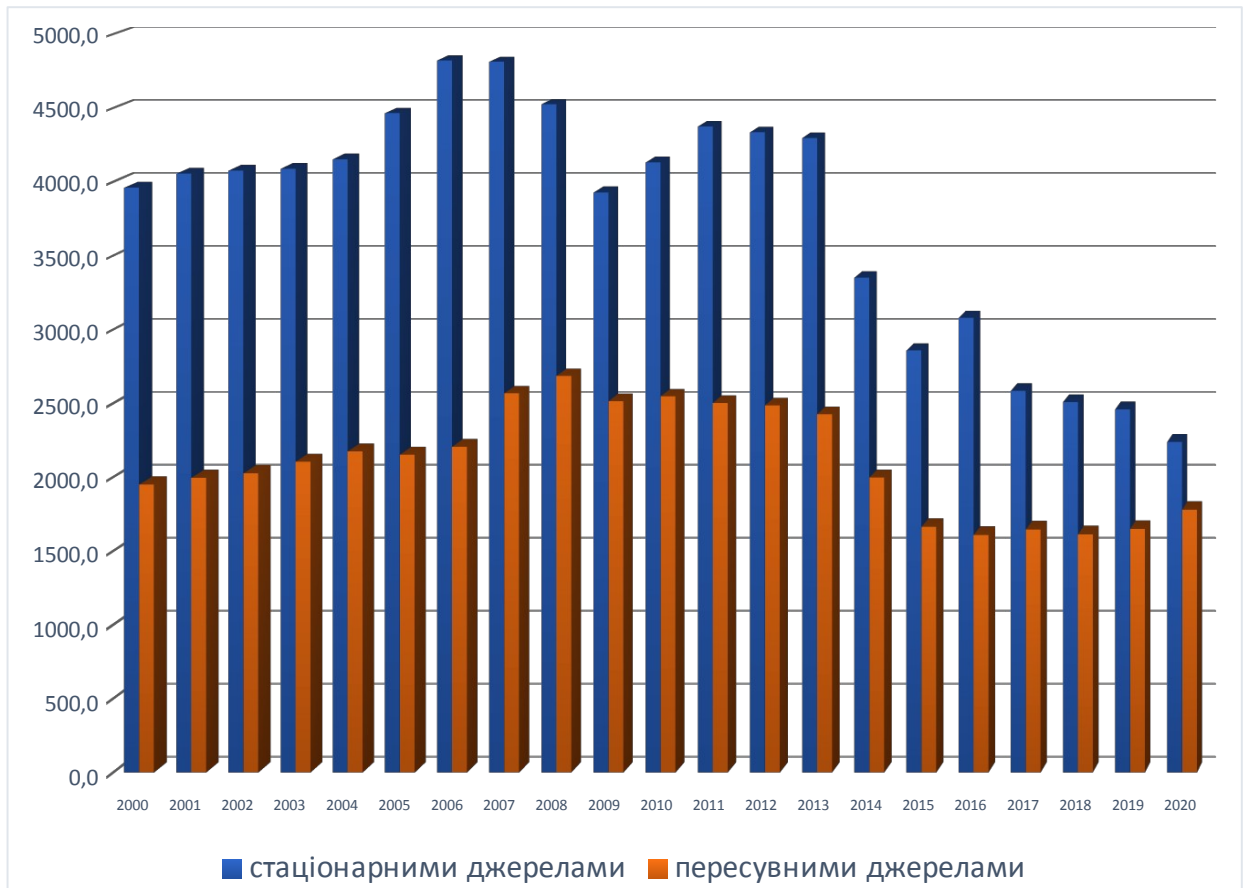


Рисунок 1.6 - Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря

Примітка до діаграми на рисунку 1.6 :

З 2014 по 2020 роки перестали враховувати окуповані території Луганської та Донецької областей, а також територію АР Крим.

Тема економіко-екологічного впливу транспорту на міські агломерації, що включає аналіз забруднень транспортних потоків і порушує перед суспільством такі питання як підвищення кількості транспорту, щільність забудови в міському середовищі, збільшення викидів в атмосферу шкідливих речовин, що виділяються вихлопами транспорту, не є новою. Написано багато статей і наукових праць на подібну тематику, що зачіпають різні фактори оцінки впливу транспорту, а також точково розглядають принципи вирішення проблеми для конкретної галузі.

У підручнику “Транспортная логистика”[29] розглянуто основні поняття логістики, зміст та предмет транспортної логістики, транспортно-експедиційне забезпечення логістики, транспортно-складські технології, управління запасами та проектування систем розподілу. Наведено основні

сучасні інформаційні технології у логістиці. Вказано особливості застосування автомобільного транспорту у системі логістики.

Автори “Навчального посібника з урбаністики” [28] охоплюють та розкривають теми: концепція урбанізації, проблеми та принципи формування міського середовища, проблеми функціональної організації сельбищної території та планувальної структури міст, форми розвитку планів міст.

У підручнику наведено дані та інформацію за принципами планування та забудови території, розказано про ефективність планувальних схем міста, щоб краще розуміти переваги та недоліки сучасних міст, що вже розвинулися, та продумувати рішення щодо їх подальшого розвитку та покращення умов для міського транспорту.

Робота [14], підготовлена в рамках Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт «Екологічна безпека комплексу «автомобіль – навколишнє середовище» вивчає питання еколого-економічної оцінки впливу транспортного потоку на довкілля. Робота детально заглибилася у тему екологічного та шумового забруднення, показавши цю проблему більш точно. У процесі оцінки еколого-економічного впливу транспортного потоку на довкілля були отримані наступні данні:

- здійснено розрахунок масових викидів та концентрації забруднюючих речовин. Загальна оцінка екологічної обстановки з точки зору шумового забруднення є доброю (рівень шуму знаходиться в межах (40-85 дБ), а модальна оцінка екологічної безпеки дороги – слабка; на відстані 7,5 м від осі автомагістралі показник шумового забруднення перевищує допустимі норми для районів житлової забудови на 25-30 дБ, показник шуму, який дорівнює нормативному рівню шумового забруднення, спостерігається на відстані близько 100 м від осі автомагістралі.

- були запропоновані заходи для зменшення забруднення та досягнення нормативних показників щодо концентрації вуглеводнів та оксидів азоту.

У роботі [11] описана проблема автомобілізації та екологічного навантаження на міста, а також їх негативні впливи на оточення. Наведено

статистику Харківської області, на якій видно зменшення кількості викидів від стаціонарних джерел та збільшення від транспортних засобів. Як досліджувану ділянку було взято відрізок дороги Харкова.

Аналіз результатів проведених досліджень на ділянці дороги міста Харків у Слобідському районі на проспекті Героїв Сталінграда, розділений на 17 зон показав, що рівень забруднення повітря відповідає рівню “екологічно небезпечно”. Було запропоновано варіант вирішення проблеми - запровадження світлофорного регулювання, що на думку автора дозволяє знизити забруднення в 2,5 рази. Висновки ґрунтуються на аналізі викидів оксиду вуглецю в залежності від схеми організації дорожнього руху.

### 1.1.3. Акустичне забруднення транспортом зони міської забудови

Як вже зазначалося, транспорт впливає на навколишнє середовище не тільки шляхом забруднення атмосферного повітря, а й здійснюючи шумове забруднення.

Необхідно зазначити, що проблема акустичного (шумового) забруднення транспортними засобами навколишнього середовища є не менш актуальною та чинить значний негативний вплив на здоров'я мешканців міських агломерацій.

Зростання кількості транспортних засобів та швидкості їх руху призвело до визначення світовою спільнотою шуму, як одного з основних чинників, що погіршують якість життя населення у великих містах.

Шумове забруднення міської забудови є однією з основних проблем для більшості країн Європи, що мають розвинену інфраструктуру.

Питання зменшення шумового навантаження здобуває все більшу актуальність в країнах з розвиненою економікою.

Вивчення питання впливу шуму на людину показало, що акустичне навантаження несприятливо впливає практично на всі системи організму людини, що може призводити до виникнення захворювань нервової, серцево-судинної системи та в цілому послаблювати захисні сили організму.

Негативний вплив шуму обумовлений його фізичними параметрами, особливостями організму людини та впливом факторів, що можуть посилити його шкідливий вплив.

Вплив транспортного шуму на жителів міських агломерацій можливо розподілити стосовно:

- водіїв;
- працівників підприємств, установ та організацій, будівлі яких розташовані поблизу автомобільних доріг зі значною інтенсивністю руху;
- жителів будинків, які розташовані у безпосередній близькості до автомобільних доріг зі значною інтенсивністю руху.

Визначені категорії людей зазнають шкідливого впливу акустичного навантаження регулярно протягом тривалого часу, тому саме для них цей фактор є особливо небезпечним.

Питання зменшення шумового навантаження від транспорту широко вивчається українською науковою спільнотою.

Робота [17] присвячена удосконаленню методів визначення параметричних параметрів інженерних конструкцій для захисту сільбищних територій на основі аналізу існуючих математичних моделей з визначення рівнів інгредієнтно-параметричного забруднення придорожніх територій населених пунктів; теоретичним дослідженням екологічних показників функціонування автомобільної дороги із моделювання складу транспортного потоку. Автором проведені експериментальні дослідження щодо пошуку та встановлення залежності між параметрами автотранспортного потоку та збільшенням екологічного навантаження автомобільної дороги на довкілля; проведено вивчення доцільності параметрів інженерних конструкцій для захисту сільбищних територій від інгредієнтного та параметричного забруднення; обґрунтовані вимоги для захисних споруд з урахуванням психофізіології водіїв, екологічних та естетичних критеріїв.

У процесі проведених у роботі досліджень було зроблено висновок, що інгредієнтне забруднення придорожніх територій населених пунктів залежить від складу автотранспортного потоку та чинників довкілля, де

останнє має велику міру впливу проти транспортним потоком. Встановлено, що концентрація шкідливих речовин при куті 90 градусів між напрямком вітру та віссю дороги є мінімальною. Наявність щільної забудови на вулицях мегаполісів призводить до утворення коридорів, які обумовлюють накопичення шкідливих речовин, що призводять до погіршення самопочуття мешканців, а також збільшення кількості захворювань серед населення.

Було здійснено математичний розрахунок концентрації шкідливих речовин в залежності від складу автотранспортного потоку та швидкості напрямку вітру. Шляхом математичного моделювання забруднень навколишнього середовища була виявлена наступна залежність, що збільшення кількості вантажного транспорту в чотири рази призводить до збільшення концентрації шкідливих речовин, що містяться у викидах відпрацьованого палива, поблизу доріг у середньому на 35%. Також встановлено, що швидкість вітру і його інтенсивність досить сильно впливає на показання забруднення прилеглих територій до дороги.

Отримано дані акустичного впливу автомобільних доріг з різною інтенсивністю руху транспортних потоків на довкілля, що є основою для формування та прогнозування можливих рівнів шуму, а також математичних залежностей.

Розраховані математичні залежності для визначення можливих рівнів шуму транспортних потоків на певній відстані від нього за рахунок уявлення дороги як лінійного джерела руху, завдяки яким можна з достатньою точністю визначити значення рівнів шуму маючи дані швидкості руху транспортного потоку та його інтенсивності руху.

Для захисту навколишнього середовища, за винятком селищної зони та об'єктів зі спеціальними вимогами до атмосферного повітря, пропонується застосування захисної інженерної споруди Y-подібного профілю. Складається він із прозорих звукопоглинаючих модулів. Розрахунок гасіння акустичних хвиль на кромках захисної конструкції показує, що Y-подібний профіль захисного екрану дозволяє зменшити його висоту і при цьому зберегти свої шумозахисні властивості, що є суттєвою перевагою

багатоповерхової забудови. Так само слід зазначити, що вимоги до наповнювача для звукоподаткових модулів вибирається не тільки з звукоізоляційних, але і адсорбаційних властивостей. Дані вимоги дозволяють знизити інгрієнтне та параметричне навантаження на приміагістральні території та самих водіїв. Запропонований Y-подібний захисний екран у порівнянні з екраном-стілкою показав велику ефективність, що становить приблизно 4.4 дБА.

Також у роботі було проведено аналіз небезпеки виникнення дорожньо-транспортних пригод на ділянках автомобільних доріг, обладнаних захисними спорудами. За результатами проведеного аналізу та інженерних розрахунків сформовані граничні, а також експлуатаційні вимоги, що відносяться до вітрових та снігових навантажень на захисний екран.

У цій роботі були наведені досить докладні таблиці і дана повна інформація щодо викидів в атмосферу та її забруднення продуктами паливного згання. Було відкрито важливе питання щодо вирішення вороса щодо усунення так званих "коридорів" у місцях щільної забудови міських кварталів та показано наслідки їх впливу на екологію міста, а також здоров'я громадян.

У роботі [10] розглянутий вплив автомобільного транспорту на довкілля. Проблема розглянута з точки зору геодезії та Земельного кодексу України. Дана робота включає аналіз останніх досліджень і публікацій на теми екологічної ситуації в державі. Автори роботи зазначають, що попередніми дослідниками не розглядався окремо вплив негативних факторів розвитку дорожньої мережі на земельний фонд і на грошову оцінку земельних ділянок, що важливо в ринкових умовах.

Результати цієї роботи включають висвітлення чинників негативного впливу автомобільних доріг на довкілля; встановлення зони впливу автомобільних доріг на довкілля, а також фактори появи акустичного шуму на автомагістралях, де шум перевищує нормативні показники. Обґрунтовано зменшення вартості земельних ділянок через негативний вплив автомагістралей.

Авторами статті [16] розглянутий вплив типу дорожнього покриття на акустичне забруднення прилеглих до автомобільної дороги територій. Проведене дослідження різних типів покриття автомобільних доріг щодо аналізу показників шумових властивостей дорожнього одягу. Отримано результати досліджень еквівалентного рівня звуку на ділянках дороги з покриттями типу ЩМА-10, ЩМА-15, ЩМА-20, при модифікації полімерами та цементобетонним покриттям.

За результатами проведених досліджень було зроблено висновки, що з асфальтобетонних дорожніх покриттів типу ЩМА найменшим показником шумоздатності є ЩМА-10. Головним важливим показником у цьому питанні є розмір зерен щебеню і тому ЩМА-10 показав кращі показники в порівнянні з аналогами. ЩМА на бітумі модифікований полімерами має досить низькі показники рівня шуму, але при збільшенні інтенсивності руху транспорту було зафіксовано різке стрибкоподібне підвищення рівня шуму на 1.2 дБА. Рівень шуму при застосуванні цементобетонного покриття досить високий і становить 79,0 дБА. Рівень шуму підвищується зі збільшенням кількості транспорту та інтенсивності його руху, що пояснюється неякісним заповненням швів мастиками.

В роботі [13] розглядаються розрахунки рівня транспортного шуму, засоби застосування шумозахисних заходів, виконана оцінка їх ефективності, проведено аналіз характеру та впливу автомобільного транспорту на предмет забруднення земельних ділянок, проаналізована структура використання земельних ресурсів охоронних зон автодоріг. Авторами роботи розглянуті найвідоміші методики розрахунків рівня транспортного шуму, для визначення способу застосування комплексу шумозахисних заходів, подальшого їх аналізу та оцінки. Проведений аналіз характеру та структури використання земельних ресурсів України в охоронних зонах поблизу автошляхів. Розроблені шляхи ефективнішого використання земельних ресурсів поблизу цих зон.

За результатами вивчення питання автори дійшли висновку, що захист ґрунтів і атмосферного повітря озелененням примагістральної території

забезпечує комплекс комбінованих екранів, а також застосування розподілених по території санітарно-захисної зони площинних фільтрів. Використання тільки зеленої зони для усунення шумових та атмосферних забруднень неефективне за економічними та екологічними критеріями через те, що рослинність має шумозахисний ефект при ширині смуги в 30 м та висоті джерел шуму не менше ніж 6 м щодо зеленої смуги. Застосування захисних екранів є обов'язковим. Критерії для підбору зелених насаджень повинні бути заздалегідь враховані під час засадження. Підбір рослин залежить від їхньої чутливості, здатності взаємозахисту, оздоровчих та захисних можливостей.

На автомагістралях України рівень шумового та хімічного забруднення перевищує санітарні норми та є одним із найвпливовіших негативних факторів. У зв'язку з цим, при проектуванні нових об'єктів у складі проекту обов'язково потрібно враховувати вартісні заходи зниження шуму та хімічного забруднення. Вирішенням цього можуть стати зелені смуги-екрани в комплексі із суцільними екранами, за наявності інженерних мереж потрібно влаштування фільтруючих зелених смуг.

## 1.2. Нормування рівнів хімічного та акустичного забруднення

### 1.2.1 Нормування рівнів забруднення атмосферного повітря

Гранично допустимі обсяги викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах, встановлені галузевим стандартом, приведені у таблиці 1.4 Даний стандарт передбачає встановлення гранично допустимих значень в залежності від робочого об'єму двигуна, типу палива та особливостей системи випуску відпрацьованих газів.

Допустимі норми викидів забруднюючих речовин автомобільним транспортом встановлюються європейськими стандартами Euro 1-6, які почали вводитися з 1993 року.



Таблиця 1.4 - Гранично допустимі викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами

Вид палива, на якому працює двигун	Частота обертання на холостому ході	СО, об'ємна частка %	Вуглеводні, об'ємна частка для двигунів	
			До 4 циліндрів включно	Більш ніж 4 циліндри
Бензин	мінімальна	3,5	1200	2500
	підвищена	2,0	600	1000
Газ природний	мінімальна	1,5	600	1800
	підвищена	1,0	300	600
Газ нафтовий	мінімальна	3,5	1200	2500
	підвищена	1,5	600	1000
Нормативи викидів для автомобілів оснащених нейтралізаторами				
Частота обертання на холостому ході	Окислювальні нейтралізатори		Трикомпонентні нейтралізатори	
	СО, об'ємна частка %	Вуглеводні, об'ємна частка	СО, об'ємна частка %	Вуглеводні, об'ємна частка
мінімальна	1,0	600	0,5	100
підвищена	0,6	300	0,3	100

Починаючи з 2000 року граничні викиди нормуються для всіх видів автотранспортних засобів.

Таблиця 1.5 - Євронорми для легкових автомобілів (Категорія М\*), гр/км

Клас	Дата	СО	ТНС	NO2	НС+NO2	PM
Бензинові двигуни						
Євро 1+	липень 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)
Євро 2	січень 1996	2.2	-	-	-	0.5
Євро 3	січень 2000	2.3	0.20	-	0.15	-

## Продовження таблиці 1.5

Євро 4	січень 2005	1.0	0.10	-	0.08	-
Євро 5	вересень 2009	1.000	0.100	0.068	0.060	-
Євро 6	вересень 2014	1.000	0.100	0.068	0.060	-
Дизельні двигуни						
Євро 1+	липень 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)
Євро 2	січень 1996	1.0	-	-	-	0.7
Євро 3	січень 2000	0.64	-	-	0.50	0.56
Євро 4	січень 2005	0.50	-	-	0.25	0.30
Євро 5	вересень 2009	0.500	-	-	0.180	0.230
Євро 6	Вересень 2014	0.500	-	-	0.080	0.170

Таблиця 1.6 - Євронорми для легкого комерційного транспорту категорія N1

Клас	Дата	CO	THC	NO2	HC+NO2	PM
Бензинові двигуни						
Євро 1+	жовтень 1994	2.72	-	-	-	0.97
Євро 2	січень 1998	2.2	-	-	-	0.5
Євро 3	січень 2000	2.3	0.20	-	0.15	-
Євро 4	січень 2005	1.0	0.10	-	0.08	-
Євро 5	вересень 2009	1.000	0.100	0.068	0.060	-
Євро 6	вересень 2014	1.000	0.100	0.068	0.060	-
Дизельні двигуни						
Євро 1+	жовтень 1994	2.72	-	-	-	0.97
Євро 2	січень 1998	1.0	-	-	-	0.7
Євро 3	січень 2000	0.64	-	-	0.50	0.56

Продовження таблиці 1.6

Євро 4	січень 2005	0.50	-	-	0.25	0.30
Євро 5	вересень 2009	0.500	-	-	0.180	0.230
Євро 6	вересень 2014	0.500	-	-	0.080	0.170

З наведених даних видно, що Директиви ЄС з впровадженням кожного наступного стандарту підвищують вимоги до транспортних засобів щодо вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах.

### 1.2.2. Нормування акустичного забруднення

В Україні питання захисту територій від шуму регулюється ДБН В.1.1-31:2013 “Захист територій, будинків і споруд від шуму”

Таблиця 1.7 - Допустимі рівні шуму

Призначення приміщення або території	Час доби	Рівень звуку LA доп (еквівалентний рівень звуку LAекв доп), ДБА	Максимальний рівень звуку LA макс доп, ДБА
1	2	3	4
Операційні приміщення в лікарнях	-	30	45
Палати лікарень і санаторіїв	денний	35	50
	нічний	25	40
Кабінети лікарів поліклінік, амбулаторій, диспансерів, лікарень, санаторіїв, масажні та косметологічні кабінети, аптеки	-	35	50
Житлові приміщення будинків відпочинку, пансіонатів, будинківінтернатів для людей похилого	денний	40	55
	нічний	30	45

віку і інвалідів			
------------------	--	--	--

Продовження таблиці 1.7

Спальні приміщення в дитячих дошкільних закладах і школахінтернатах	денний	40	55
	нічний	30	45
Житлові приміщення квартир	денний	40	55
	нічний	30	45
Житлові кімнати в будинках гуртожитків	денний	45	60
	нічний	35	50

В Україні діє ряд нормативних актів, які встановлюють вимоги до рівня шуму транспортних засобів, зокрема ДСТУ UN/ECE R 51-02:2004 «Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження автотранспортних засобів, що мають не менше ніж чотири колеса, стосовно створюваними ними шуму».

Нормативні граничні значення шуму, відповідно зазначеного документа, із встановленою швидкістю 50км/год наведені у таблиці 1.8

Таблиця 1.8 - Граничні рівні шуму

№ з/п	Категорія транспортних засобів	Граничні величини шуму, дБ(А)
1	Колісні транспортні засоби для перевезення пасажирів, що можуть мати не більше ніж 9 місць для сидіння разом з місцем водія	74
2	Колісні транспортні засоби для перевезення пасажирів, що мають більше ніж 9 місць для сидіння разом з місцем водія і максимальна дозволена маса яких перевищує 3,5 т - з двигуном потужністю менше ніж 150 кВт (ЄЕК); з двигуном потужністю 150 кВт (ЄЕК) або більше	78 80
3	Колісні транспортні засоби для перевезення пасажирів, що мають більше ніж 9 місць для сидіння	

	разом з місцем водія; транспортні засоби для	
--	--	--

Продовження таблиці 1.8

	перевезення вантажів	
	- з максимально дозволеною масою, що не перевищує 2т	76
	- з максимально дозволеною масою, що перевищує 2т, але не перевищує 3,5 т	77
4	Колісні транспортні засоби для перевезення вантажів, що мають максимально дозволена масу більше ніж 3,5 т	
	- з двигуном потужністю менше ніж 75кВт (ЄЕК)	77
	- з двигуном потужністю 75 кВт (ЄЕК) або більше, але менш ніж 150 кВт(ЄЕК)	78
	- з двигуном потужністю 150кВт або більше	80

### 1.3 Аналіз стану нормативно-правового регулювання питання захисту міської забудови від шумового та екологічного забруднення транспортних засобів

Питання впливу транспорту на екосистему міських агломерацій та забезпечення захисту населення від наслідків його діяльності регулюється законодавством України у галузі захисту навколишнього природного середовища, транспорту, а також містобудування та архітектури.

Зокрема, ст. 9 Закону України “Про охорону атмосферного повітря” регламентується, що «для кожного типу пересувних джерел, що експлуатуються на території України, встановлюються нормативи вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів цих джерел, які розробляються з урахуванням сучасних технічних рішень щодо зменшення утворення забруднюючих речовин, зниження рівнів впливу фізичних факторів, очищення відпрацьованих газів та економічної доцільності.»

Статтею 17 вищезазначеного Закону затверджені заходи щодо відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря викидами

транспортних та інших пересувних засобів і установок та впливу їх фізичних факторів.

Зокрема:

«розроблення та виконання комплексу заходів щодо зниження викидів, знешкодження шкідливих речовин і зменшення фізичного впливу під час проектування, виробництва, експлуатації та ремонту транспортних та інших пересувних засобів і установок;

переведення транспортних та інших пересувних засобів і установок на менш токсичні види палива;

раціональне планування та забудова населених пунктів з дотриманням нормативно визначеної відстані до транспортних шляхів;

виведення з густонаселених житлових кварталів за межі міста транспортних підприємств, вантажного транзитного автомобільного транспорту;

обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших транспортних засобів та установок у сельбищні, курортні, лікувально-оздоровчі, рекреаційні та природно-заповідні зони, місця масового відпочинку та туризму;

поліпшення стану утримання транспортних шляхів і вуличного покриття; впровадження в містах автоматизованих систем регулювання дорожнього руху;

удосконалення технологій транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за якістю палива на нафтопереробних підприємствах та автозаправних станціях;

впровадження та вдосконалення діяльності контрольно-регулювальних і діагностичних пунктів та комплексних систем перевірки нормативів екологічної безпеки транспортних та інших пересувних засобів і установок.

Проектування, виробництво та експлуатація транспортних та інших пересувних засобів і установок, вміст забруднюючих речовин у

відпрацьованих газах яких перевищує нормативи або рівні впливу фізичних факторів, забороняються.»

Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» серед основних екологічних проблем визначений стабільно високий рівень забруднення атмосферного повітря великих міст і промислових регіонів.

Автотранспорт визначений одним з основних забруднювачів атмосферного повітря та джерел викидів парникових газів в Україні.

Крім того, питання захисту міської забудови від шумового та екологічного забруднення транспортних засобів регулюється Законом України «Про автомобільний транспорт».

Стаття 5 зазначеного Закону одним з завдань державного регулювання та контролю діяльності автомобільного транспорту визначає охорону довкілля від шкідливого впливу автомобільного транспорту.

Статтею 20 Закону визначені вимоги до транспортних засобів, зокрема «конструкція та технічний стан транспортних засобів, а також їх частини мають відповідати вимогам, порядок визначення яких установлює Кабінет Міністрів України, та забезпечувати відповідність нормам щодо викидів забруднювальних речовин, парникових газів, електромагнітних завад, рівню шуму та інших факторів негативного впливу на людину та довкілля».

Законом України «Про основи містобудування» одним з головних напрямів містобудівної діяльності є захист життєвого та природного середовища від шкідливого впливу техногенних і соціально-побутових факторів, небезпечних природних явищ

Статтею 19 зазначеного Закону визначено, що «при розробці та реалізації містобудівної документації суб'єкти містобудівної діяльності зобов'язані дотримуватись основних завдань та заходів щодо забезпечення сталого розвитку населених пунктів та екологічної безпеки територій.

Екологічна безпека територій передбачає дотримання встановлених природоохоронним законодавством вимог щодо охорони навколишнього

природного середовища, збереження та раціонального використання природних ресурсів, санітарно-гігієнічних вимог щодо охорони здоров'я людини, здійснення заходів для нейтралізації, утилізації, знищення або переробки всіх шкідливих речовин і відходів.»

Крім того, правові основи питання захисту міської забудови від шумового та екологічного забруднення транспортних засобів викладені в наступних нормативних актах України:

ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій;

ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму;

ДСП № 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів;

ДСН №463-19. Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови;

ДСанПіН 145-11 «Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць».



## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ СУЧАСНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ

Транспорт став однією з найважливіших проблем сучасності. Історично нещодавно він увійшов у наше життя, але зараз неможливо уявити як людство може обійтися без нього. Як видно зі статистики, щороку зростають показники викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, одним із найважливіших факторів яких є пересувні джерела. Щороку збираються наради, де обговорюють вирішення проблеми та стратегії розвитку на найближчий час. Методи вирішення торкаються сфери впливу на транспорт до них можна віднести як непрямі методи вирішення проблеми з перевантаженням транспортних артерій так і прямі вимоги до модернізації сучасного транспорту. Залежно від проблеми рішення та ступеня його ефективності їх можна умовно поділити на постійні та тимчасові. Тимчасові допомагають трохи знизити показники викидів; надати мешканцям міста умови за яких їм не доведеться використовувати власні транспортні засоби постійно; обмежити кількість викидів шляхом забезпечення оптимальної роботи двигуна, при якій кількість викидів шкідливих речовин в атмосферу є мінімальною; модернізувати сучасні конструкції; методи захисту від шумових забруднень. До постійних можна віднести модернізацію транспорту замінивши двигуни внутрішнього згорання на електромобілі, утилізацію та поступове вилучення з обороту старого транспорту, який щороку все сильніше збільшує кількість викидів, що погіршує якість атмосферного повітря.

Щоб краще зрозуміти, у чому полягає стратегія розвитку нашої країни та порівняти її ефективність з аналогічними стратегіями розвитку інших країн, необхідно розглянути всі основні методи боротьби та вирішення проблем.[22]

## 2.1 Аналіз національної транспортної стратегії розвитку України до 2030 року

Транспортна галузь України включає розгалужену залізничну мережу, розвинену мережу автомобільних шляхів, аеропорти та широку мережу авіаційних з'єднань, морські та річкові порти, а також міський громадський транспорт представлений як автобусні станції, електротранспорт, вантажні термінали.

На сьогоднішній день транспортна галузь України, в цілому, задовольняє лише основні потреби населення та економіки в перевезеннях за обсягом, але не за якістю. Сучасний стан транспортної галузі не в повній мірі задовольняє вимоги ефективного впровадження євроінтеграційного курсу України та інтеграції національної транспортної мережі до транс'європейської транспортної мережі.

Необхідним є збільшення конкурентоспроможності та ефективності транспортного сектору, вдосконалення правових механізмів з урахуванням транспортної специфіки, проведення необхідних реформ, особливо запровадження децентралізації, посилити взаємодію державних органів влади та органів місцевого самоврядування, а також посилення взаємодії приватного та державного секторів. Все це потрібно для забезпечення міцної основи розвитку транспортної галузі України, а також для створення конкурентного та вільного ринку транспортних послуг.

На відміну від європейського законодавства, в Україні діє недосконала система компенсації пільгових перевезень пасажирським транспортом. Не запроваджено механізму реалізації фінансування суспільно важливих перевезень, пасажирський транспорт, зокрема залізничний, комерційний автомобільний та комунальний, опинилися в полоні масових пільгових перевезень пасажирів, збитки від яких не компенсуються належним чином ні з державного, ні з місцевих бюджетів. Також сучасна інфраструктура, ринкові умови, конкуренція на ринку, ефективний розвиток і координація діяльності різних видів транспорту, ефективна система державного

управління та регулювання, яка може забезпечити основу розвитку і подальшого ефективного зростання транспортної системи.

Національна транспортна стратегія України розроблена для комплексного вирішення наявних проблем в галузі транспорту. Стратегія містить пріоритети розвитку транспортного сектору України та відображає останні зміни євроінтеграційного курсу та імплементацію положень про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Стратегія спрямована на визначення пріоритетних напрямів для покращення якості надання транспортних послуг, передбачає наближення їхнього рівня та подання до рівня європейських стандартів, підвищення рівня безпеки та зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище. Займається вирішенням проблеми з покращенням системи управління, запровадження антикорупційної політики, проведення адміністративної реформи та децентралізації завдань та функцій центральних органів виконавчої влади, проведення корпоративного управління у державному секторі економіки.

Національна Стратегія спрямована на довгостроковий розвиток транспорту, оцінюючи зростання потреби людей на транспортні послуги, своєчасно сприяючи економічному розвитку в цьому напрямку для підвищення якості транспортних послуг і роблячи їх більш конкурентними по відношенню до приватних. У рамках міжнародних домовленостей Стратегія відповідає положенням угоди про асоціацію, Поглиблену та всеосяжну зону вільної торгівлі ЄС.

“Метою стратегії є створення інтегрованого до світової транспортної мережі ефективного транспортного комплексу України, задоволення потреб населення у перевезеннях та покращення умов ведення бізнесу задля забезпечення конкурентної спроможності та ефективності національної економіки.

Реалізація Стратегії сприятиме наближенню України до ЄС, адже вона стосується запровадження Угоди про асоціацію та створення умов, які також сприятимуть поступовій інтеграції України у внутрішній ринок ЄС; підвищенню якості надання транспортних послуг, ефективному

впровадженню адміністративної реформи, боротьбі з корупцією, прозорості прийняття рішень, контролю виконання діяльності, чіткому розмежуванню функцій та розподілу повноважень між органами влади та суб'єктами господарювання, забезпечення рівних умов надання послуг на транспорті.

Імплементация положень Стратегії дозволить посилити інституційну спроможність організацій залучених до процесу гармонізації законодавства України із ЄС та створить підстави посилення механізму контролю за його впровадженням задля отримання високотехнологічної транспортної системи. Також слід зазначити, що з метою створення ефективно працюючого транспортного комплексу України та, як наслідок, досягнення Україною статусу регіонального транспортного «хабу», в Стратегії враховані наступні світові тенденції, що притаманні транспорту:

- висока технологічна складність транспортних засобів та ергономічність, мультимодальність, супутникова навігація, інтелектуальні транспортні системи, інформаційні технології, електронний документообіг;

- застосування композитних матеріалів, зниження металоємності, покращення аеродинаміки та безпечності транспортних засобів;

- паливна економічність та екологічність транспортних засобів, застосування альтернативних видів палива, «зелених» видів транспорту;

- масова контейнеризація, мультимодальність, інтероперабельність транспортних систем у складі ланцюгів поставок;

- прискорення і забезпечення вчасної доставки пасажирів та вантажів завдяки швидкісним видам транспорту та розвитку логістики;

- глобалізація трансконтинентальних авіаційних перевезень в рамках потужних світових альянсів;

- зростання ролі дешевих («лоу кост») авіаперевезень для прямих міжрегіональних сполучень;

- забезпечення транспортної доступності для населення, високої мобільності трудових ресурсів, збільшення дальності та скорочення часу поїздки пасажирів у мегаполісах;

насичення автомобілізацією в розвинених країнах, її подальше стримування у містах завдяки розвитку громадського та мускульного транспорту.”[22]

За даними наведеного списку завдань необхідних для вирішення транспортної проблеми можна з'ясувати, що проблемами, що перешкоджають розвитку транспорту та збору інформації для більш ефективної оцінки його впливу на навколишнє середовище поблизу міст та великих міських агломерацій, є відсутність ефективної системи збору та обробки адміністративних даних, відсутність системного підходу до довгострокове планування діяльності всіх видів транспорту з урахуванням соціально-економічних потреб населення. Не мало важливим також є відсутність діючої системи контролю та ефективності прийняття управлінських рішень, відсутність ефективної системи комунікації між транспортом і органами управління, а так само не поганий зворотний зв'язок.

Все це знижує ефективність керування транспортом та якості надання транспортно-логістичних послуг.

При поганому і мало ефективному управлінні, при поганому зворотному зв'язку між користувачами транспортних послуг, а також відсутності ефективної системи збору та обробки інформації даних виникають проблеми у розвитку транспорту, у тому числі вимогам до того, щоб він відповідав сучасним європейським вимогам. Щороку країни Європейського Союзу оновлюють та змінюють вимоги для міського транспорту, змушуючи сучасних виробників проводити модернізацію транспорту. Подібні вимоги висуваються на законодавчому рівні та покликані покращити якість транспортних послуг, що надаються, зменшити екологічно шкідливий вплив транспортної одиниці на навколишнє середовище. В Україні подібні методи розвинені меншою мірою як за жорсткістю їх дотримання, так і за швидкістю їх прийняття. На даний момент це не є пріоритетним завданням для вирішення. Міський електротранспорт будучи більш екологічним та комфортним, розрахований на перевезення великої кількості пасажирів перебуває у невідповідному становищі відносно

приватного, який завдає більшої шкоди атмосфері, частіше є джерелом аварій, а також менш пристосований до надання комфортних транспортних послуг через недосконалість законодавства.

Можна побачити, що система управління транспортним не ідеальна, але розвивається і поступово наздоганяє західну, хай і не так швидко як хочеться. З позиції вирішення питання пов'язаного з галуззю екології, держава має важелі тиску і може зменшити кількість громадського автотранспорту, що не відповідає сучасним вимогам, але безболісно для міського транспорту це не пройде через відсутність в достатній кількості електротранспорту, а також потребу в частковому оновленні існуючого.

Активно стоїть вирішення питання щодо розвитку та вдосконалення транспортної інфраструктури відповідно до стандартів Європейського Союзу, підвищення ефективності внутрішніх логістичних операцій вантажного транспорту за допомогою усунення існуючих перешкод, а також поєднання їх з міжнародною Транс'європейською транспортною мережею TEN-T. На даному етапі розвитку необхідно проводити та удосконалити систему оцінки та збору даних, для формування прогнозів розвитку транспортного сектора на основі аналізу. Розпочати розбудову ефективної мультимодальної національної транспортної мережі з мультимодальною світовою транспортною мережею, у тому числі залізничною.

Інноваційний розвиток транспортної галузі та глобальні інвестиційні проекти.

Сьогодні конкурентна боротьба є звичайним явищем. Держави конкурують на ринку надання послуг, конкуренція дає тут такі переваги як швидкість, безпеку і ефективність. Вирішальним є широке використання високих технологій та інновацій. Рівень інновацій прямо відображає і підвищує рівень конкурентоспроможності країни.

Фінансування та інвестування забезпечує розвиток галузі. Як би цього не хотілося, але без належного фінансування не можна досягти успіху в питаннях підвищення якості надання транспортних послуг, оновлення та

модернізація транспорту під європейські стандарти, розвиток та розширення інфраструктури.

“Відсутність останніми десятиліттями сталого фінансування розвитку транспорту та недостатнє технічне обслуговування об’єктів інфраструктури призвели до масштабного зносу основних фондів транспортної інфраструктури.

Більша частина інвестиційних коштів для поліпшення інфраструктури очікується від зовнішніх джерел, головним чином, від міжнародних фінансових інститутів, приватних інвесторів і проектів державно-приватного партнерства. Залучення інвестиційних коштів з цих джерел в інноваційні транспортні проекти – це умова розвитку не тільки транспортного сектору, а й національної безпеки та конкурентоспроможності країни. Саме створення сприятливого інвестиційного клімату і є першочерговим завданням державного управління та регулювання, що забезпечується завдяки досконалій законодавчій базі.“[22]

Саме тому, для розуміння подальшого розвитку потрібно досліджувати спочатку питання фінансування, для розуміння на що є пріоритетним, для подальшого розвитку транспортної галузі і без чого не варто очікувати подальших змін в інших галузях.

Держава планує запровадження механізмів стимулювання поетапного розвитку транспортної інфраструктури, що включає так само оновлення транспортних засобів для потреб галузі. За останні роки ця проблема стала більш гострою, застарілий громадський транспорт, не відповідаючи сучасним критеріям, не витримує конкуренції з приватним і тому ще сильніше гальмує у розвитку.

Запровадження на законодавчому рівні використання механізму державно-приватного партнерства при реалізації проектів з розбудови транспортної інфраструктури.

Покращення фінансової ситуації планується запровадженням чинного податкового механізму та залучення приватного капіталу у розвиток. В якості результату очікується збільшення інвестицій у транспортну галузь, що

забезпечать оновлення до 2030 року не менш ніж 90% основних транспортних фондів.

З основних наведених пунктів можна зробити висновки, що через відсутнє раніше фінансування та запущену ситуацію з транспортом, зараз необхідно відновити його роботу та оновити відповідно до сучасних критеріїв. Це пояснює відставання у розвитку транспортної галузі, а також адаптації та використання досвіду інших країн.

Екологічно чистий та енергоефективний транспорт є безпечним для суспільства.

Рівень екологічних забруднень атмосферного повітря, шумове забруднення, перевантаженість транспортних потоків та збільшення числа ДТП, всі ці показники щороку зростають за результатами статистики на держстаті. [3]

Є проблеми пов'язані з недосконалістю системи управління безпекою на транспорті відповідно до міжнародних стандартів, відсутність у достатній мірі контролю безпеки транспорту.

Однією з головних причин низького рівня екології завжди є його низька пріоритетність під час вирішення завдань. Приватним особам немає справ до екології, тому в даному питанні держава виступає єдиною особою на користь якої є збереження та поліпшення довкілля, для забезпечення комфортного життя громадян, що у свою чергу зобов'язує дотримуватися більшої суворості до дотримання екологічних норм.

#### Організаційне забезпечення та моніторинг реалізації Стратегії

“Реалізація та моніторинг виконання Стратегії здійснюється в межах повноважень Кабінету Міністрів України, Мінінфраструктури, інших органів виконавчої влади, за участю громадських організацій та об'єднань підприємців, міжнародних організацій. В разі виникнення необхідності внесення змін до Стратегії буде відбуватися відповідно до чинного законодавства.



З метою реалізації Стратегії буде розроблено План заходів з реалізації Стратегії на кожні три роки з можливістю її оновлення та коригування в майбутньому. План заходів включатиме: визначення ключових завдань та заходів; відповідальний орган/виконавця; терміни та зв'язок між ключовими завданнями; основні етапи; графік реалізації; оцінку ресурсів та витрат; механізми моніторингу, оцінки та перегляду.

Також Міністерством інфраструктури буде утворено моніторинговий комітет, до складу якого буде включено представників заінтересованих державних органів, громадських організацій, представників бізнесу, засобів масової інформації тощо.

Моніторинговий комітет на постійній основі оцінюватиме впровадження Стратегії та ефективність роботи транспортної галузі. У випадку виявлення проблем або зміни пріоритетів, комітет може ініціювати вивчення проблеми, перегляд, оновлення або коригування Стратегії.

У рамках здійснення моніторингу передбачається підготовка та оприлюднення щорічного звіту про стан виконання Плану заходів з реалізації Стратегії.

Забезпечення ефективної реалізації Плану заходів з реалізації Стратегії здійснюватиметься з використанням відповідних інструментів моніторингу ключових показників ефективності та посилення інституційної спроможності Мінінфраструктури, інших центральних органів влади, діяльність яких спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра інфраструктури України.” [4], [22]

Підбиваючи підсумки видно, що на даний момент питання оцінки впливу транспорту на навколишнє середовище має аналітичний характер, заснований на вивченні отриманих статистичних даних та їх подальший аналіз. Дані збираються та публікуються на сайтах держстату. Через недосконалість процесу збору та оцінки даних ми не можемо отримати цілісну картину, що відбувається у всіх галузях, і пов'язати ці дані між собою. Процес збору та аналізу статистичних даних необхідний для загального представлення та планування, в той час як кожна агломерація має

свій характер проблем та спрямованість у розвитку, що потребує індивідуального підходу у розгляді та вирішенні питань. На даний момент це питання залишається відкритим.

## 2.2 Екологічний вплив транспорту на довкілля та методи боротьби

Екологічний вплив транспорту на навколишнє середовище виражено у вигляді забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами, а також гумовим та асфальтовим пилом, виснаження природних ресурсів, утворення відходів, забруднення вод, шумове забруднення. Конфлікт між транспортними засобами та довкіллям людини стає все серйознішим. Щорічно підвищуючи кількість викидів від пересувних джерел знижується якість повітря, а разом із ним і якість життя громадян. Для ефективного вирішення цього конфлікту необхідний комплекс організаційно-технічних заходів. До них відносяться переважний розвиток у містах малотоксичних видів транспорту, оновлення структури парків рухомого складу, розвиток та збільшення використання міського автобусного транспортного сполучення, підвищені вимоги до контролю, ремонту та обслуговування транспорту, удосконалене планування міста, обмеження безпечного руху.[6], [9]

Варто також згадати, що до забруднень транспорту можна віднести також відходи представлені у вигляді акумуляторів, елетролітів, шин, металобухт, пластмаси, побутового сміття та інше. З цієї позиції найменш токсичним видом транспорту є метро, швидкісні трамваї, міські залізниці полегшеного типу. Пасажирський транспорт урбанізованих територій в Україні є представлений метро, автобусом, трамваєм та троллейбусом. [15]

Трамвай, троллейбус і метро, що рухаються на електричній тязі, це в більшій мірі відповідає екологічним вимогам, не забруднюючи повітря відпрацьованими газами, але мають я переваги так і недоліки у експлуатації. Це зв'язано з низькою маневреністю транспорту, необхідністю для спорудження нових трас, що призводить до значних капітальних витрат,

також до значних екологічних недоліків можна віднести великий рівень шумового забруднення колійного транспорту.

Трамваї як різновид громадського транспорту бере на себе 13% від загальної кількості пасажирських перевезень. Інтенсивність шуму трамвая залежить від його технічних характеристик, а також стану трамвайної колії та контактної межі. Зниження шуму можна досягти шляхом застосування конструктивних рішень. До цього відносяться застосування пневматичної підвіски кузова, амортизація статі, демпфірування коліс, екранування шуму фальшбортом зі звукопоглиначами.

Тролейбус більш екологічний ніж автобус, крім того він є економічним і дешевим. Тролейбус не забруднює навколишнє середовище, споживає менше енергії, не може забруднювати повітря відпрацьованими газами як інші автомобільні види транспорту. З екологічної точки зору використання тролейбусів у розвинутих агломераціях і великих містах призведе до економії палива, а також зменшить кількість вихлопних газів. З позиції шумових забруднень шум тролейбусів близький за рівнем до шуму легкових автомобілів, але є низькочастотним. Такий шум легше перенести людині тому цей транспорт має вагому перевагу поряд з іншим видом транспорту з позиції екологічного пливу. Тролейбус прагне модернізації і поліпшення, його недоліками є його конструктивні особливості.

Основними впливами метрополітену можна вважати шум та вібрацію, для боротьби з якими виконують амортизацію рейкових кріплень та застосування гумових прокладок під бетонні основи шляху. Також вагони оснащуються антивібраційними пристроями для важеля передачі. Під час руху потягу на відкритій ділянці створюються шум в районі 80-85 дБА на відстані 7 метрів від осі колії при швидкості 40 км/год, що підсилює шумовий фон міста. При збільшенні швидкості на 10 кілометрів в годину шум потягів зростає на 3-4 дБА. Спектр шуму поїздів метро середньочастотний, максимальний рівень звукового тиску на смугу становить 500 Гц. При русі на криволінійних ділянках виникає скрип в

області високих частот, близько 4000 Гц. Прокладання метрополітенів мілкового закладання, коли траси прокладають під житловими районами викликають проблеми пов'язані з вібраціями та їх проникненням в будівлі, що розташовані в радіусі 70 метрів біля тунелю метрополітену. Джерелом вібрацій є вплив коліс на рейки, а параметри вібрацій рейок залежать від конструкції колії тунелю, швидкості руху поїздів, завантаженості вагонів, амортизаційних якостей їх ходової частини.

Виникаючи в тунелі вібрації передаються через ґрунт фундаменту найближчих будівель, що призводить до збудження коливань конструкційних елементів будівель. Тобто у разі прикладки метро дрібного закладення потрібно передбачати заходи захисту будівель від вихідних вібрацій, що створює додаткові проблеми під час прокладання транспортних мереж. Якщо для автомобільного транспорту необхідне збільшення пропускної спроможності дороги, забезпечення багаторівневих дорожніх розв'язок, грамотне планування міста, а також хороша логістика, то у випадку з прокладанням метро та його розширенням потрібно враховувати властивості ґрунтів та проводити заходи щодо оцінки щільності та характеру забудови, для того щоб уникнути негативного впливу вібрацій та незапланованих зносів старих будівель.

Міський транспорт призначений для вирішення різних завдань та має свої переваги та недоліки. Варто зазначити, що за подальшої модернізації загальна кількість негативних впливів суттєво знизиться. Для України питання оновлення та виїдання з експлуатації технічно застарілого транспорту є більш пріоритетним, внаслідок відсутності розвиненої інфраструктури та бюджетів на щорічну модернізацію транспорту необхідно дотримуватись плавного розвитку транспорту у всіх його напрямках та не концентруватися на одному завданні. У такому разі загальна кількість негативних екологічних впливів плавно знижуватиметься.

У плані проведення захисних заходів з урахуванням щільної забудови міста та прилеглих територій, можна розглянути можливість модернізації

наявних захисних конструкцій (шумозахисних екранів), забезпечення грамотного планування та обліку природних зон під час прокладання нових транспортних мереж.

До альтернативних засобів розвитку міської інфраструктури, та покращення екологічного стану міст можливим є створення зелених екранів міста, розвиток велосипедної інфраструктури, створення вільних зон від автомобільного транспорту.

Також є можливість підвищення екологічної стійкості міст, до таких засобів можна віднести оптимізацію роботи громадського транспорту, обмеження в'їзду та паркування особистого транспорту, надання пріоритету громадському транспорту. За результатами статистики укрстату за 2020 рік, відсоток пасажирів які користуються трамваями і тролейбусами становить 12.22% від загальної кількості транспортних перевезень. Трамвай є найбільш ефективним транспортом з точки зору використання міського простору.[3], [15]

Підбиваючи підсумки варто сказати, що способів вирішення проблем екологічного забруднення міста досить багато, повз щорічну модифікацію наявного транспорту, використання екологічних стандартів Євро-5 та Євро-6, обладнання зелених зон, розрядження щільних потоків шляхом проектування багаторівневої розв'язки та хорошого регулювання руху дасть істотне зниження вихлопів, дозволивши транспорту безперешкодно переміщатися містом на мінімальній витраті палива. Грамотна логістика також дозволяє скоротити відстань і переміщатися містом оптимальними маршрутами витрачаючи менше палива, зменшуючи кількість викидів.

### 2.3 Міжнародний досвід рішення питань захисту міської забудови

Європейська економічна комісія Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН) Питаннями транспорту, контроль, стратегії розвитку, правове регулювання, допомогу у наданні консультаційних послуг займається Європейська економічна комісія Організації Об'єднаних Націй.

ЄЕК ООН – це форум, де представники країн Західної, Центральної та Східної Європи, Центральної Азії та Північної Америки (всього 56 держав) збираються разом для вироблення інструментів економічного співробітництва в галузі економіки, статистики, навколишнього середовища, транспорту, торгівлі, сталої енергетики, лісоматеріалів та житлового господарства. Комісія визначає регіональні рамки для розробки та узгодження конвенцій, норм та стандартів. Експерти Комісії надають технічну допомогу країнам Південно-Східної Європи та Співдружності Незалежні держави. Така допомога полягає у наданні консультаційних послуг, а також проведенні семінарів та робочих нарад, у ході яких країни мають можливість обмінятися досвідом та кращою практикою.

Відділ ЄЕК є секретаріатом Комітету внутрішнього транспорту, метою якого була підтримка відновлення транспортного сполучення в післявоєнній Європі. Результати його роботи відображені у великій кількості технічних правил, які регулярно оновлюються та забезпечують міжнародну правову основу для сталого розвитку національного та міжнародного автомобільного, залізничного, внутрішнього водного та інтермодального транспорту, а також перевезень небезпечних вантажів, виробництва та перевірки автотранспортних засобів; [33]

\*Термін «інтермодальність» застосовується для опису системи транспортування, в рамках якої на комплексній основі використовуються щонайменше два різні види транспорту з метою доповнення транспортного ланцюга.

Вивчення досвіду країн ЄС свідчить про ведення активної боротьби із забрудненням повітря шляхом застосування податків та пільг для зменшення забруднюючих викидів.

Країни Євросоюзу для стимулювання бізнесу до зменшення забруднення повітря запроваджують:

податки та штрафи на діяльність, що забруднює повітря;

гранти та субсидії для переходу на екологічний комерційний транспорт, на нові екологічні технології;

зобов'язують бізнес контролювати та впроваджувати заходи з метою уникнення аварій та зменшення кількості викидів в атмосферу;

створюють екологічні зелені зони.

Зокрема Франція з метою зменшення навантаження автомобільного транспорту на атмосферне повітря надає податкові пільги для теплових, газових, гібридних та електричних транспортних засобів (BONUS)

BONUS надається:

для придбання екологічно чистих автомобілів;  
за відмову від старого автомобіля.

Щільна забудова міст та відсутність можливості розширення проїзної частини та будівництва додаткових транспортних артерій призвело до зміщення акцентів на стимулювання автомобілістів до переходу на більш екологічно чисті двигуни.

Зокрема, з метою зменшення забруднення повітря в Парижі запроваджено схему, згідно з якою всі автомобілі повинні мати наклейку, яка визначає розмір викиду вуглецю. Залежно від кольору наклейки автомобілям дозволено, або заборонено рух на певних вулицях міста. За порушення даної заборони передбачений штраф у розмірі - штраф від 68 до 135 євро.

Крім того, у Парижі також запроваджено заборону на рух з 08:00 до 20:00 наступних транспортних засобів:

Автомобілі, зареєстровані до 1997 року.

Мотоцикли та моторолери, зареєстровані до 1 червня 2000 року.

Вантажні автомобілі та автобуси, зареєстровані до 2001 року

Аналогічна ситуація склалася і в Федеративній Республіці Німеччини. Державою введений автомобільний податок (Kraftfahrzeugsteuer). Автомобільний податок (Kraftfahrzeugsteuer) є обов'язковим та залежить від обсягу двигуна та розміру викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря. Він сплачується за рік на вимогу місцевої податкової служби (Finanzamt). Власник зареєстрованого транспортного засобу несе відповідальність за несвоєчасну сплату податку.

Крім того, у країні запроваджені екологічні зелені зони. З метою зменшення забруднення атмосфери, у багатьох містах Німеччини створені екологічні зелені зони (Umweltzonen). Щоб заїхати до такої зони, транспортний засіб повинен відповідати встановленому рівню норм викидів

вихлопних газів. Всі автобуси, легкові та вантажні автомобілі зобов'язані мати наклейку на передньому вітровому склі - екологічний значок (зеленого, жовтого, червоного кольорів), який визначає клас забруднення.

Місцева влада на власний розсуд вирішує, яким категоріям транспортного засобу слід заборонити проїзд до зони низьких викидів та розмір штрафів. У Берліні штраф за проїзд через зону низького рівня викидів неекологічного транспорту становить 80 євро.

Урядом Республіки Польща з метою зменшення негативного впливу транспортних засобів на якість атмосферного повітря здійснюється комплекс заходів.

Зокрема, органами місцевого самоврядування здійснюється закупівля екологічного громадського транспорту та популяризація електротранспорту. Транспортні засоби з високим рівнем вихлопних газів можуть бути позбавлені свідоцтва про реєстрацію.

Крім того, застосовуються економічні важелі для спонукання підприємств до оновлення рухомого складу. Так, у 2009 р. податок на забруднення повітря автомобілями, що використовуються в комерційних цілях, становив від 1,93 євро до 42,01 євро за 1000 кг бензину без свинцю, що використовується в автомобілях чи у обладнанні.

Урядом Великобританія, крім зазначених вище заходів, додатково впроваджено Положення про дорожні транспортні засоби, які регулюють стандарти виробництва нових автомобілів, включаючи стандарти щодо викидів відпрацьованих газів.

Штрафне повідомлення на суму 20 фунтів стерлінгів може бути видане уповноваженим працівником місцевої влади в Англії, Уельсі та Шотландії автомобілістам, які протягом тривалого часу залишають свої двигуни ввімкненими. У разі несплати штрафу протягом зазначеного терміну його розмір збільшується до 40 фунтів стерлінгів.

Нині у Великобританії всі нові авто на бензині працюють на безводному паливі, а продаж етилованого бензину було заборонено з січня



2000 року. Виробники та імпортери бензину, які бажають використовувати бензин з етиловим каталізатором для використання в класичних та історичних автомобілях, повинні подавати заявку на отримання відповідного дозволу від Департаменту транспорту.

Федеральний уряд Швейцарської Конфедерації постійно змінює положення щодо вихлопних газів та якості палива з метою зменшення викидів забруднюючих речовин транспортними засобами.

Одним заходів, що запроваджуються урядом для зменшення впливу транспорту на атмосферне повітря є оновлення громадського транспорту та запровадження обмежень на швидкість руху транспорту.

Крім того, для тракторів, машин та обладнання на будівельних майданчиках, що працюють на бензині, застосовуються норми законодавства ЄС щодо викидів. Машини та обладнання, що працюють на дизельному паливі, повинні також відповідати обмеженню кількості викидів забруднюючих часток.

Додатково федеральним урядом встановлені певні правила для бензину та дизельного палива. До складу масла, деревини, газу та вугільного палива застосовуються обмежувальні норми або правила якості.

#### 2.4 Визначення методів оцінки впливу транспортних пересувних джерел

Для контролю та здійснення комплексних спостережень використовують екологічний моніторинг. Він включає оцінку і прогноз, спостереження, явища змін стану навколишнього середовища.

Методи оцінки впливу визначаються з чинників негативного впливу транспорту. До них ставляться хімічні речовини, що виділяються як продукти згоряння палива, димоутворення, пил вібраційний шум, акустичний шум, зміна ландшафту.

За критеріями оцінки негативного впливу транспорту проводяться виміри на досліджуваних ділянках, в яких враховується ступінь небезпеки впливу на людину, інтенсивність та динаміку транспортного потоку.

За критеріями оцінки негативного впливу транспорту проводяться виміри на досліджуваних ділянках, в яких враховується ступінь небезпеки впливу на людину, інтенсивність та динаміку транспортного потоку. Методологію оцінки впливу на навколишнє середовище було введено в дію у червні 1988 р. Директива ЄС № 337/85 «Оцінка впливу деяких державних та приватних проектів господарської діяльності на навколишнє середовище». Відповідно до неї, для країн — членів ЄС обов'язковим є проведення ОВС до видачі дозволу на здійснення всіх великих проектів, що можуть спричинити негативний вплив на довкілля.

Принципи оцінки впливу на довкілля включають застосування оцінки захисту навколишнього середовища як інструмент формування рішень на початкових етапах проектування, роблячи їх до того ж більш інформаційно доступними для громадськості; розгляд взаємозв'язком технічних, технологічних, економічно, природних та соціальних показників проектних рішень; застосування альтернативності під час опрацювання проектних рішень; залучення до відповідальності замовника.

Відповідаючи методології міжнародної організації з оцінки впливу, можна виділити етап оцінки на необхідність проведення досліджень, етап виявлення проблем, які є найбільш важливими з точки зору оцінки впливу на навколишнє середовище, етап прогнозування ступеня впливу на соціальний, екологічний та біологічний вплив.

#### 2.4.1. Методика визначення вмісту забруднюючих речовин в атмосфері

Оцінку вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі можна провести згідно Методики [30] .

Вміст забруднюючих речовин в атмосфері у придорожній зоні на відстані «х» від осі дороги  $C(x)$  у міліграмах на кубічний метр розраховується за формулою (2.1): ,

$$C_i(x) = \frac{M_i}{\pi \cdot u \cdot \sin \alpha \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left[\frac{-H^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right], \quad (2.1)$$

де

$M_i$  – масові викиди  $i$ -ї забруднюючої речовини транспортним потоком, мг/с;

$u$  – швидкість вітру, м/с;

$\alpha$  – кут між напрямом вітру і напрямом дороги, град;

$\sigma_y$  і  $\sigma_z$  – розміювання домішок в атмосфері в напрямках  $y$  і  $z$ , м;

$H$  – висота джерела викиду, м ( $H = 0,5$  м).

Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі придорожного середовища на відстані « $x$ » від осі дороги  $M_i$  у міліграмах за секунду розраховується за формулою (2.2):

$$M_i = \frac{1}{3600} \cdot I \cdot \sum (g_{ikjz} \cdot \gamma_{kjz}) \quad (2.2)$$

Де

$I$  – інтенсивність руху автомобілів;

$g_{ikjz}$  – масовий викид  $i$ -ї шкідливої речовини,

$\gamma_{kjz}$  – частка автомобілів  $k$ -ї категорії, що використовує  $j$ -й вид палива.

Розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі розраховується залежно від відстані  $x$  в метрах:

$$\sigma_z = 0,04 \cdot x + 0,64 \quad (2.3.1)$$

$$\sigma_y = 0,09 * x^{0,93} \quad (2.3.2)$$

Отримані результати розрахунків вмісту шкідливих речовин співставляються з наведеними в таблиці 2.1 максимально разовими та середньодобовими гранично допустимими концентраціями, після чого можна зробити висновок щодо допустимості концентрації шкідливих речовин у районі, прилеглому до автомобільної дороги.

Таблиця 2.1 - Максимальні разові та середньодобові гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у атмосферному повітрі

Шкідлива речовина	Гранично допустима концентрація в повітрі, мг/м <sup>3</sup>	
	Максимально разова	Середньодобова
Оксид вуглецю (CO)	5,3	
Вуглеводні (CmHn)	0,05	0,05
Оксиди азоту (NOx)	0,45	0,04
Тверді частки (ТЧ)	0,15	0,05

Авторами розрахункової методики по інвентаризації викидів забруднюючих речовин автотранспортними засобами в атмосферне повітря (31) запропоновано викиди забруднюючих речовин на території населених пунктів розподілити на:

$$M_{i1} = M_{Di} + M_{Pi} \quad , \quad (2.4)$$

де

$M_{Di}$  - викиди забруднюючих речовин автотранспортного засобу при русі містом, т;

$M_{Pi}$  - викиди забруднюючої речовини під час пуску та прогріву двигуна автотранспортного засобу після стоянки, т.

Масовий викид вуглеводнів  $M_{Ivoc}$  автотранспорних засобів екологічного класу Євро 0 з бензиновими двигунами розраховується за формулою:

$$M_{Ivoc} = M_{Dvoc} + M_{Pvoc} + M_{Vvoc}, \quad (2.5)$$

де  $M_{Vvoc}$  – викиди  $voc$  за рахунок паливних випаровувань, т

Викиди  $i$ -ї забруднюючої речовини при русі по вулично-дорожній мережі населених пунктів  $M_{Dijk}$  розраховується за формулою:

$$M_{Dijk} = m_{Dijk} \cdot L_{jk}, \text{ т}, \quad (2.6)$$

де

$m_{Dijk}$  – пробіговий викид  $i$ -ї забруднюючої речовини автотранспортним засобом  $j$ -го типу при русі по міських вулицях та дорогах  $k$ -ї групи, млн. км

$L_{jk}$  – сумарний пробіг автотранспортних засобів  $j$ -го типу при русі по міських вулицях та дорогах  $k$ -ї групи, млн. км.

Питомі викиди забруднюючих речовин визначаються для міських вулиць та доріг, які поділені на два типи:

міські вулиці та дороги на території найбільших міст та міських агломерацій (з чисельність населення більше 1 млн. осіб);

міські вулиці та дороги інших міст та населених пунктів.

Сумарний пробіг автотранспортних засобів розраховується за формулою:

$$L_{jk} = I_{jk} \cdot N_j, \text{ млн. км}, \quad (2.7)$$

де

$I_{jk}$  - середній пробіг автотранспортним засобом  $j$ -го типу при русі по міських вулицях та дорогах  $k$ -ї групи, млн. км;

$N_j$  – кількість автотранспортних засобів  $j$ -го типу, тис. авто.

Викиди забруднюючих речовин при русі автотранспортних засобів всіх розрахункових типів розраховується на формулою:

$$M_{Di} = \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^2 M_{Dijk} , \quad (2.8)$$

Викиди  $i$ -ї забруднюючої речовини при пуску/прогріву двигуна розраховується за формулою:

$$M_{Pijn} = m_{Pijn} \cdot t_{npn} \cdot n_j \cdot \alpha_j \cdot N_j \cdot t_n \cdot 10^{-3}, \quad (2.9)$$

де  $m_{Pijn}$  – викид  $i$ -ї забруднюючої речовини при пуску/прогріві двигуна автотранспортних засобів  $j$ -го типу для  $n$ -го періоду року, г/хв;

$t_{npn}$  – час прогріву двигуна, хвилини;

$n_j$  – кількість холодних пусків на добу;

$\alpha_j$  – коефіцієнт виїзду автотранспортних засобів  $j$ -го типу;

$N_j$  – кількість автотранспортних засобів  $j$ -го типу;

$t_n$  – протяжність розрахункового періоду року, діб.

Викид  $i$ -ї забруднюючої речовини при пуску/прогріві двигуна протягом року розраховується за формулою:

$$M_m = \sum_{j=1}^j \sum_{n=1}^3 M_{Pijn} , \text{ Т} \quad (2.10)$$

Викиди VOC автотранспортними засобами класу Євро 0 з бензиновими двигунами внаслідок паливних випарювань для конкретного періоду року розраховуються за формулою:

$$M_{Vvocjsn} = (m_{djsn} + \alpha_j \cdot n_j \cdot m_{jn}) \cdot t_n \cdot N_j \cdot 10^{-3}, \text{ Т} \quad (2.11)$$

де  $m_{djsn}$  – питомі паливні випарення за рахунок внутрішньодобових змін температури, г/добу;

$m_{jn}$  – кількість стоянок за добу, тривалістю більше 1 години.

Викиди VOC автотранспортними засобами усіх розрахункових типів розраховуються за формулою:

$$M_{Vvoc} = \sum_{j=1}^P \sum_{s=1}^3 \sum_{n=1}^3 M_{Vvoc\ j\ s\ n}, \quad T, \quad (2.12)$$

2.4.2. Методика визначення рівня акустичного навантаження транспортного потоку

Відповідно до чинних у світі та в Україні стандартів рівень шуму, що створюється автотранспортом визначається шумоміром на відстані 7,5 м від першої до розрахункової точки смуги транспортного потоку.

За відсутності такого пристрою, для наближеного визначення рівня шуму на вказаній відстані користуються формулою Орнатського (2.9), яка враховує фізичні закони поширення звукових хвиль у навколоремному просторі:

$$H_{7,5} = 46 + 11,8 \cdot \lg I + \sum n, \quad (2.13)$$

де  $I$  - інтенсивність руху транспортного потоку, авто/год;

$\sum n$  - сума поправок, яка враховує відхилення умов від типових.

Сума поправок визначається за формулою:

$$\sum n = \pm X_N + X_V \pm X_i + X_T, \quad (2.14)$$

де  $X_N$  – поправка на співвідношення громадського та вантажного транспорту в транспортному потоці (збільшується на 1 дБ на кожні 10% відхилення від нормального складу), дБ(А). Транспортний потік вважається нормальним, якщо в ньому 20% вантажних автомобілів. При збільшенні відсотка шум зростає (знак «+»), а при зменшенні - знижується (знак «-»).

$X_V$  – поправка на відхилення швидкості руху (зростає на 1 дБ(А) кожні 10% відхилення від 40 км/год), дБ(А);

$X_i$  – поправка на поздовжній похил дороги (зростає на 1 дБ(А) на кожні 2% схилу дороги), дБ(А);

$X_T$  – за наявності трамваю на вулиці (поправка становить +3 дБ(А)).

Розрахунок рівня шуму на відстані « $N_x$ » від автомагістралі проводиться за формулою Карагодіна (2.15):

$$N_x = N_{7,5} - N_1 - N_2 - N_3 - N_4, \quad (2.15)$$

де  $N_{7,5}$  – рівень шуму на відстані 7,5 м від дороги, дБ(А);

$N_1$  – зниження шуму внаслідок поширення звукових хвиль в атмосфері, дБ(А);

$N_2$  – зниження шуму під впливом придорожньої зони, дБ(А);

$N_3$  – зниження шуму під впливом зелених насаджень (якщо відсутні дані приймаємо  $N_3 = 0$ ), дБ(А);

$N_4$  – зниження шуму під впливом поглинального ефекту будівель (умовно приймається 2-5 дБ(А)), дБ(А).

Показник  $N_1$ , який враховує зниження шуму внаслідок поширення звукових хвиль в атмосфері розраховується за формулою (2.16):

$$N_1 = 10 \lg(P_{100} / P_{7,5}) \quad (2.16)$$

Показник  $N_2$ , який враховує зниження шуму під впливом придорожньої зони розраховується за формулою (2.17):

$$N_2 = K_p * N_1 \quad (2.17)$$

де  $K_p$  - коефіцієнт поглинання шуму, який дорівнює:

- для асфальту – 0,9;
- для відкритого ґрунту – 1,0;
- для зелених насаджень, газону – 1,2.

Загальні положення з проектування захисту від шуму

Планування та забудову територій населених пунктів, проектування споруд різного призначення, а також згідно ДСП 173, ДБН 360, ДБН А.2.2-1, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.2.2-3, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.2-16, ДБН В.2.2-20, ДБН В.2.2-24, ДБН В.2.3-4 України щодо забезпечення захисту людей від шкідливого впливу шуму.

Забезпечення шумового режиму потрібно на територіях, де перебувають люди, а саме території житлової забудови, приміщеннях, ландшафтно-рекреаційних територіях. Шумовий режим повинен: відповідати



санітарно-гігієнічним нормам; здійснюватись шляхом застосування містобудівних архітектурних, конструктивних, об'ємно-планувальних, технічних, адміністративно-організаційних заходів, технологічних рішень та комплекс будівельно-акустичних заходів, що є джерелами шуму, так і для об'єктів, що потребують захисту від шуму.

При плануванні і забудові населених пунктів треба виконувати заходи із захисту від шумового забруднення. Заходи виявляють у результаті аналізу та оцінки шумових режимів, кількісну оцінку здійснюють на підставі даних інструментальних вимірювань для об'єктів експлуатації, за результатами акустичного розрахунку шуму для об'єктів, що проектуються.

Захист від шуму проектують на основі визначеного зниження рівню до допустимої величини, передбачаючи при цьому:

Застосування внутрішніх і зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель (перекрыттів, стін, перегородок, дверей, воріт, вікон, технологічних прорізів) з достатньою звукоізоляцією, що забезпечує необхідне зниження шуму, що проникає крізь огорожі;

Застосування звукопоглинальних конструкцій (звукопоглинального облицювання) в шумних приміщеннях;

Застосування звукоізолювальних кожухів на шумних агрегатах;

Застосування акустичних екранів, вигородок;

Застосування глушників шуму в системах вентиляції, кондиціонування повітря та в інших аерогазодинамічних установках;

Віброзвукоізоляцію місць проходження технологічних комунікацій (труб, повітропроводів тощо) крізь огорожувальні конструкції;

Застосування акустичних швів (розривів) у конструкціях будівель, що перешкоджають поширенню структурного шуму по будівельних конструкціях; [5], [6]

2.5 Заходи, направлені на покращення умов, що впливають на стан навколишнього середовища .

### 2.5.1 Заходи щодо зниження забруднення транспортом атмосферного повітря

У зв'язку з доведеною шкодою для населення та навколишнього середовища викидів транспортних засобів у атмосферне повітря гостро постає питання розробки комплексу заходів для нейтралізації або зменшення зазначеного фактору.

Основними напрямками забезпечення екологічної безпеки населення, що проживає або працює поряд з автомобільними дорогами зі значною інтенсивністю руху є:

1. Підвищення рівня екологічності автотранспорту.
2. Запобігання розповсюдженню шкідливих викидів в сельбищну зону.
3. Регулювання інтенсивності руху транспортних засобів на певних територіях засобами організації руху.

Запропоновані напрямки можливо реалізувати таким чином.

1. Підвищення рівня екологічності автотранспорту необхідно забезпечувати на етапах як проектування, так і подальшої експлуатації транспортних засобів.

Можна виділити окремо етапи при проектуванні транспортних засобів:

підвищення за рахунок використання екологічно чистих видів палива;  
проводити поступове удосконалення конструкцій для очищення відпрацьованих газів;

удосконалення та модифікація двигунів внутрішнього згоряння;

використання альтернативних двигунів;

а також при експлуатації транспорт:

використання палива з домішками, які не мають у складі токсичних речовин;

використання паливних матеріалів з покращеними екологічними властивостями;

державний контроль екологічного стану безпеки за автотранспортними підприємствами, його посилення;

введення економічних важелів для оновлення автомобільного парку, та поступове списання старого транспорту.

При технічному обслуговуванні транспорту і його ремонті:

- удосконалення системи ремонту та обслуговування транспорту;
- перевірка і контроль транспортного засобу після ремонту для запобігання дефектам, що збільшують кількість викидів;
- постійне оновлення сучасних матеріалів та обладнання при відновленні транспортних вузлів.

2. Запобігання розповсюдженню забруднення на сельбійсну зону шляхом впровадження заходів:

- використання в зонах зелених насаджень рослини з щільним листям;
- у разі близького розташування магістральної вулиці до житлової забудови в залежності від показника інтенсивності руху має сенс влаштування тунелів;
- слідкування відстаням від доріг до забудови встановлених регламентом,
- використання локальних конструкційних перешкод;
- грамотне планування забудови, для розміщення між дорогою і житловою забудовою будівлі нежитлового призначення.

3. Регулювання кількості транспортних викидів засобами організації дорожнього руху та їх вплив.

- забезпечення об'їзду транспорту житлової забудови шляхом вдосконалення системи об'їздних шляхів дорожнього руху;
- підвищення пропускну здатності автомобільних доріг. [11], [12], [17]

2.5.2 Заходи направлені на зниження рівня шкідливого впливу транспортного шуму.

Процес поширення звуку складний за своєю природою і вимагає докладного вивчення властивостей колективного захисту, боротьби з зростаючим рівнем шуму.

За способами реалізації методи шумового захисту поділяють на архітектурно-технічні, акустичні та організаційно-технічні. Для кожного різновиду характерні свої шляхи вирішення питання.

Акустичні більш направлені на покращення характеристик, підвищення властивостей, використанні матеріалів для зниження шуму і його гасіння. До таких засобів відносяться:

- звукоізоляція

звукопоглинання

віброізоляція

демпфунування та глушіння

Заходи з виконання звукоізоляційних властивостей, направлених на боротьбу з транспортним шумом виражені в підвищенні звукоізоляційних властивостей конструкцій будівель і споруд і конструкції автомобілю, конструкції акустичних екранів та відгородження. При захисту внутрішнього простору виконують звукоізоляційні заходи, а при зовнішньому звукоізоляційні, а огорожуючих конструкціях ці засоби можливо поєднувати.

Архітектурно-планувальні та організаційно-технічні методи направлені на захист будинків від шуму може поєднувати в собі естетичні та захисні функції. Методи містять у собі оптимальні акустичні рішення планування зон, розташування будинків, врахування режимів руху транспортних потоків для створення захисту людини в місцях його проживання та життєдіяльності.

Акустичні методи :

підвищення звукоізоляційних властивостей конструкцій будівель прилеглих до території доріг;

розробка та вдосконалення конструкції засобів глушіння шуму;

використання облицювання з підвищеними вимогами до акустичного режиму і звукоізоляційними властивостями;

для при магістральної забудови використовувати віброізоляційні та вібропоглинальні засоби.

Архітектурно-планувальні методи:

планування розміщення будівель нежитлового призначення для огороження жилої зони від дорожнього шуму;

використання рішень для відокремлення транспортного потоку, тунельні рішення;

планування житлової забудови з урахуванням під утворення буферних зон;

використання рельєфу місцевості при плануванні і прокладці доріг, використання зелених насаджень;

застосування захисних екранів.

Організаційно-технічні методи:

регулювання та контроль руху транспортних потоків по території міста, заборона руху вантажного автотранспорту у нічний час певними дорогами міста;

підвищення вимог до технічного стану транспортних засобів з урахуванням акустичних властивостей транспорту;

застосування штрафних санкцій у разі порушення вимог, пред'явлених до максимально допустимого рівня шуму транспорту.

Найбільш перспективним напрямком захисту житлової зони, що знаходиться поблизу поблизу автомобільних доріг, є застосування захисних інженерних споруд. Ефективність захисних екранів більша ніж від використання зелених зон, конструкції не схильні до змін протягом року та погодних умов, вони не втрачають властивості звукового поглинання взимку на відміну дерев, а також не потрібно чекати, поки вони виростуть по новій як дерева, починаючи відразу виконувати їх пряме призначення.

Застосування земляних валів і виїмок оптимально якщо це дозволяє рельєф. Використання рельєфу на території міської забудови міста, а саме використання виїмок чи насипів на території все забудованих міст є не виправданим. Створення буферних зон в умовах зростання щільності міської забудови також є недоцільним в економічному плані. В такому разі найбільш раціональним при високому рівні міської забудови є тунель. Тунелі володіють такими перевагами як висока ефективність шумозахисту, розвантаження транспортних доріг міста і економія міського простору. Однак при цьому тунель має головний недолік, це високі фінансові витрати на будівництво і прокладання інфраструктури, а також їх подальшу експлуатацію. [7], [17]

## РОЗДІЛ 3

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

#### 3.1 Дослідження та аналіз існуючого становища

Як об'єкт дослідження представлено проспект Соборний, а саме 3 основні ділянки, це місце з'єднання дрібної місцевої агломерації, розташованої з боку правого берега Дніпра з міською частиною в районі греблі ДніпроГЕС; дамба-магістраль, що з'єднує між собою старе та нове місто, а також область біля вулиці Базарної.

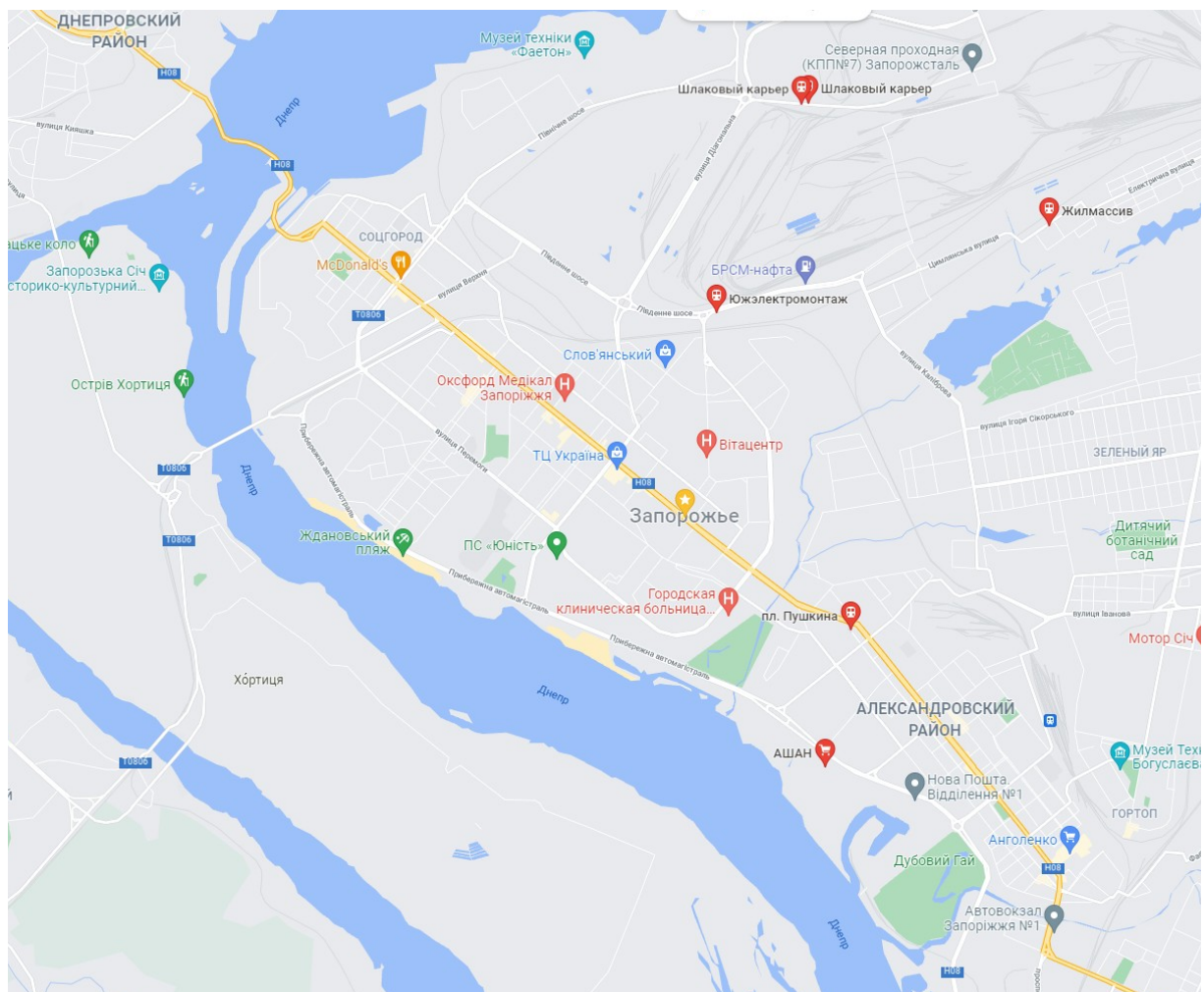


Рисунок 3.1 - Карта міста Запоріжжя з позначенням проспекту Соборного.

Запоріжжя є великим транспортним вузлом, через який щодня проходять транзитні потоки, спрямовані в північні області країни, до таких потоків можна віднести Харківський, Дніпровський та Київський транзит. З огляду на особливості планувальної структури міста, Запоріжжя є

втягнутим дорожнім "коридором" через який напряду проходять транзитні потоки з'єднуючись з потоками міського громадського транспорту. При такій будові міста гостро виникає питання про недостатню пропускну спроможність доріг міста, постійний знос і ремонт, відсутність можливості розподілу транспортних потоків по місту і брак об'їзних шляхів.

З огляду на те, що місто Запоріжжя розташовано на двох берегах річки Дніпро, що з'єднані мостами Преображенського на греблею ДніпроГЕС, можливість організувати об'їзні дороги, для розвантаження міських доріг найближчим часом відсутня.

Для більш точного представлення загальної картини міста необхідно розглянути основні вразливі місця міста на Google картах із зазначенням інтенсивності транспортних потоків у різні проміжки часу, для аналізу слабких місць потрібно знайти критичні точки навантаження на дорожню мережу міста.

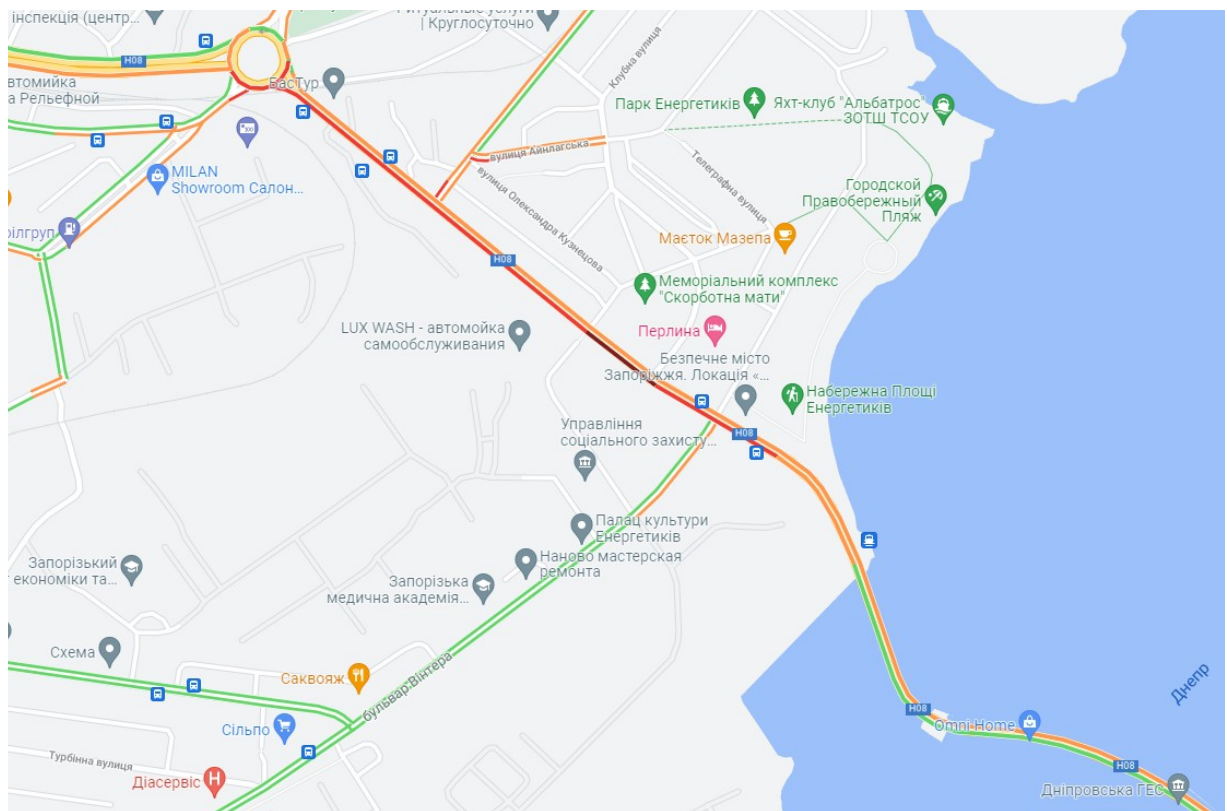


Рисунок 3.2 - Карта пробок на вулиці Гребельна в проміжку з 17:10 до 18:30 (критичне навантаження)

На ділянці карти (рисунок 3.2), що проходить по вулиці Гребельній вздовж приватних секторів видно, що через низьку пропускну здатність і



велику протяжність дороги виникає масштабна пробка великої протяжності. Також нижче вулиці Гребельної можна побачити, що траса йде у бік Дніпрогесу, де переходить у двополосний рух. Ця ділянка є найуразливішим місцем міста через відсутність аналогічних транспортних переїздів через річку Дніпро, які могли б сприймати такий обсяг транспорту та мати нормальну пропускну спроможність. Додатковим фактором, що посилює ситуацію, є додаткове перевантаження дороги через транзитні потоки.

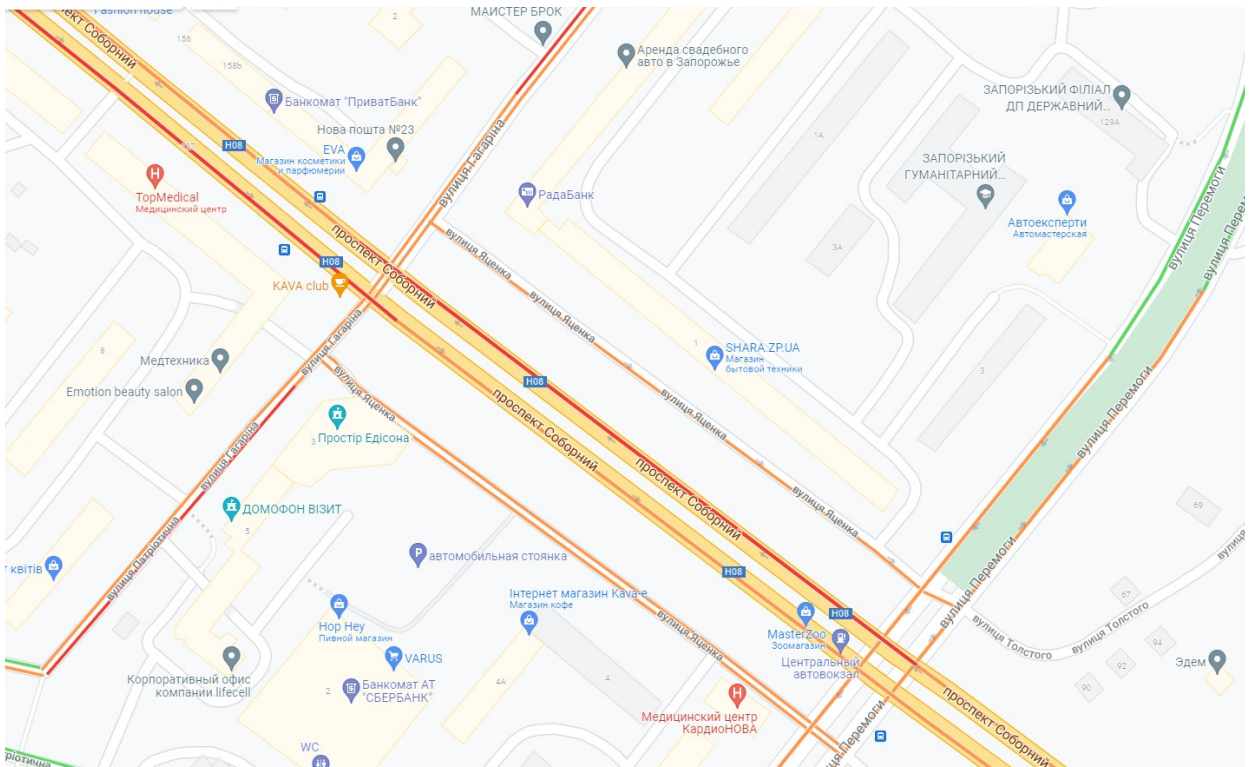


Рисунок 3.3 - Карта пробок греблі-магістралі та її перетину з вулицею Гагаріна з 16:50 до 18:20 (критичне навантаження).

Дамба, що з'єднує "стару" і "нову" частини міста, не так сильно завантажена, але через часті ремонти, поступове зношування дороги і несучі конструкції мосту, який проходить над вулицею Перемоги, виникають затори і пробки пов'язані зі зменшенням числа смуг.

На карті 3.3 видно, що високе навантаження транспорту перерозподіляється на об'їзні колії, але внаслідок їх малої пропускну здатності та поганої якості дорожнього покриття (яке погіршується через



періодичне перерозподіл транспорту та подальше навантаження через ремонти інших частин дороги), не справляється з такою кількістю транспорту, що створює аналогічні пробки.

Проблема цієї області пов'язана з тим, що концентрований транспортний потік збирається у вузькому місці без альтернативних шляхів, для подальшого перерозподілу. Щільний транспортний потік змушений короткочасно перевантажувати центральну частину міста, створюючи тягнучку і збільшуючи кількість шкідливих викидів, тим самим завдаючи шкоди міським жителям.

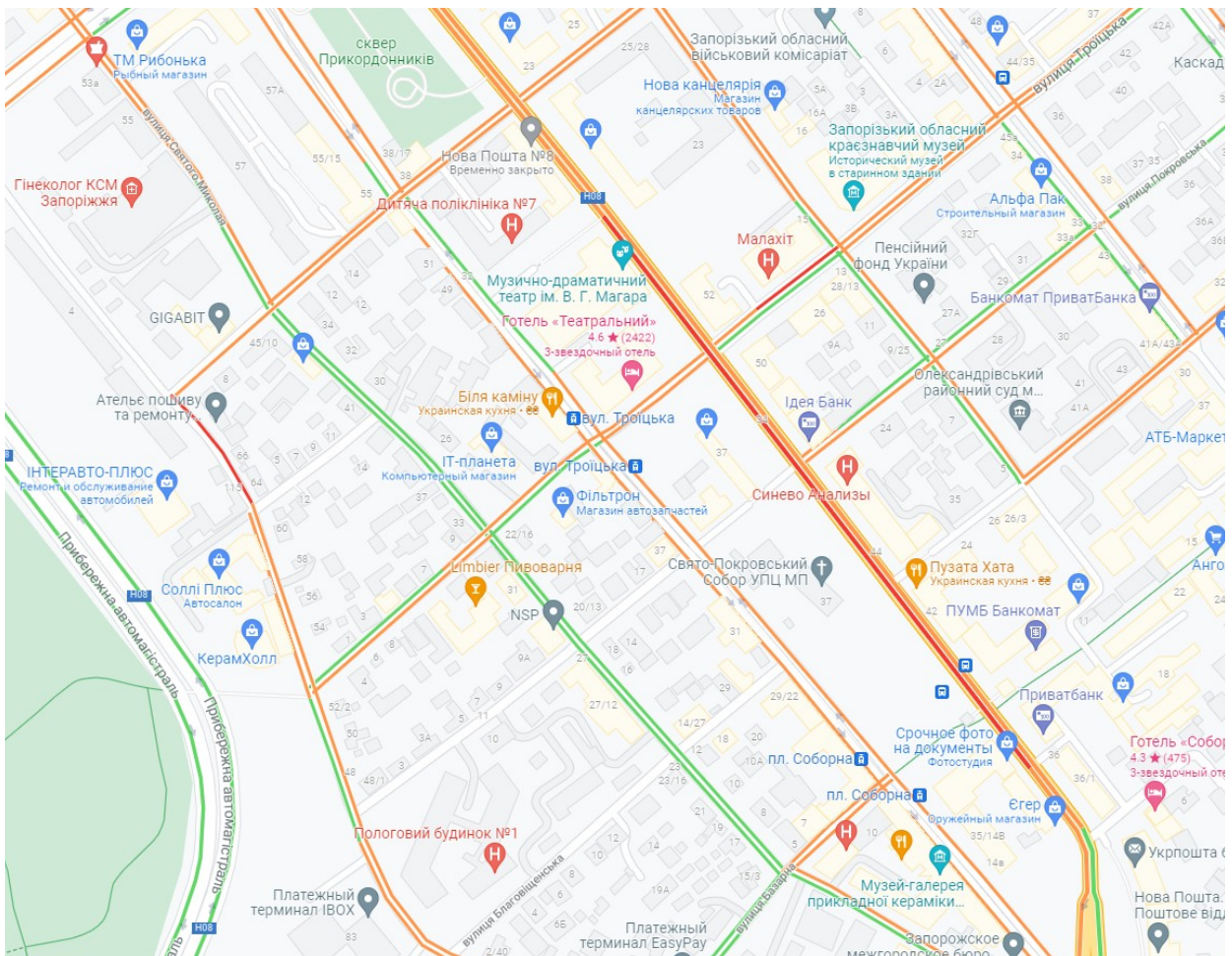


Рисунок 3.4 - Карта пробок у районі вулиці Базарної з 16:40 до 18:10  
(критичне навантаження)

Південна область міста, що пов'язує старе місто, а також міський центр з його південними районами. Головна проблема ділянки вказаної на карті 3.4

пов'язана з дуже низькою пропускною спроможністю та високою інтенсивністю руху транспорту, відсутність альтернативних коротких об'їздів у районі річки Мокра Московка. У місці перетину проспекту Соборного з вулицею Троїцькою можна відзначити таку ж високу перевантаженість транспортної смуги, викликану включенням до міського потоку транзитного потоку, що йде через вулицю Базарну, тим самим закупорюючи рух транспорту.

Об'їзні шляхи, для перерозподілу транспорту або мають низьку пропускну спроможність, або погіршений стан у ході зносу дорожнього покриття, тому міські жителі вважають за краще не користуватися ними.

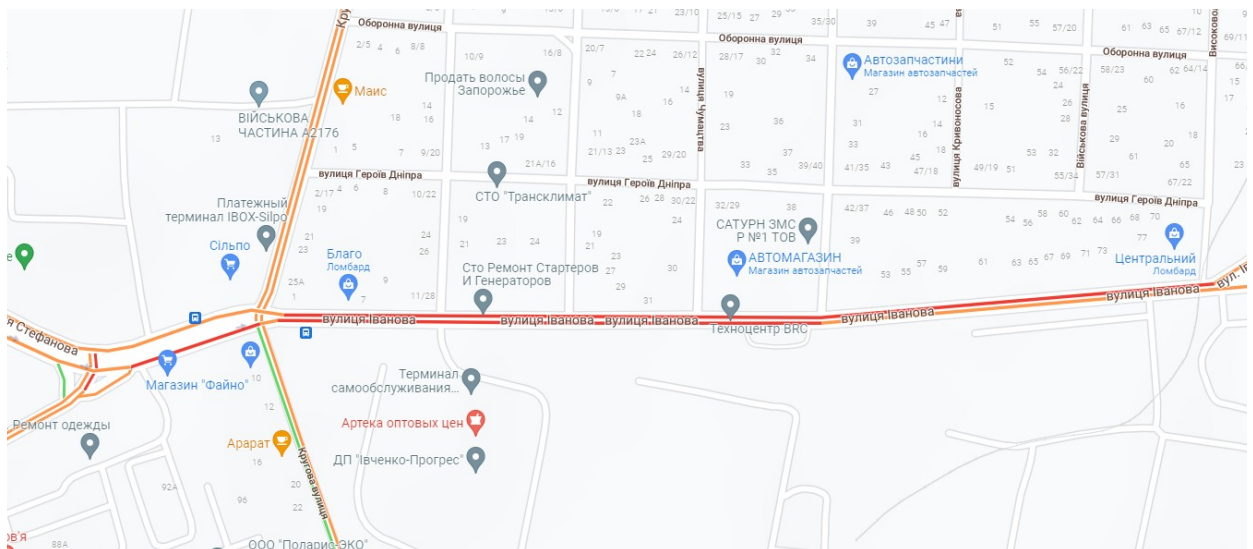


Рисунок 3.5 - Карта пробок в районі вулиці Іванова з 16:40 до 19:20  
(критичне навантаження)

Вулиця розташована на території Шевченківського району, як видно на карті на півночі до неї примикає зона приватних секторів, а на південь розташована зона підприємств. Вулиця Іванова (рисунок 3.5) на відміну від вулиці Базарної або дамби обладнана шумозахисними екранами, з боку приватного сектора, а за рахунок нежитлових, промислових будівель виходить відгородити житлову забудову від постійного шуму.

Головна проблема цього району в малій кількості доріг прилеглих до нього, відсутність розгалужень, для розвантаження транспортного потоку, що збирається, і висока щільність транспорту у зазначений відрізок часу.

Зумовлено цю наявність заводської зони та інших сусідніх підприємств, саме в цей час усі жителі міста їдуть з роботи лише дві дороги з низькою пропускною здатністю.

Через нерозвинену інфраструктуру лінії трамвайних шляхів хоч і дають невелике розвантаження і чудово вписуються в задані умови обмеженого простору, але мають величезний недолік у вигляді малої зони охоплення, що призводить до великого скупчення автотранспорту.

3.2 Основні проблеми та методи їх вирішення, результати отримані на даний момент та питання, що потребують рішень.

Основні проблеми міста Запоріжжя в галузі транспортних шляхів пов'язані з його географічним положенням та статусом транзитного регіону.

Через місто проходять міжнародна траса М-18 (Е105), національні траси Н-08, Н-15, Н-23.

При цьому, у зв'язку з відсутністю інших місць перетину річки Дніпро у радіусі більше 100 км, основні маршрути транзитного вантажного транспорту проходять через центр міста, що додатково ускладнює транспортну ситуацію.

Незадовільний стан дороги М-18 на ділянці від Дніпропетровської області до м. Запоріжжя призводить до того, що майже весь транзитний транспорт проходить по автомагістралі Н-08, через мости Преображенського та через в місто.

Якщо поглянути на ситуацію міста в цілому, то можна побачити, що проблеми транспорту в Запоріжжі пов'язані з відсутністю об'їзних доріг з такою можливістю повністю або частково блокувати транзитні потоки і перерозподіляти їх іншим маршрутом.

При грамотному плануванні у довгостроковій перспективі можна розглянути варіант прокладки об'їзної траси для розвантаження транспортної мережі міста. Вирішення проблем лежить у грамотній логістиці, для перенаправлення потоків та можливості зв'язку окремих районів між собою

не лише через проспект Соборний, а й на пряму, якщо йдеться про сусідні райони міста.

Завдяки визначенню слабких місць у яких через часті пробки збільшується загазованість атмосферного повітря, а також збільшення шумового забруднення та підвищення шумового фону можна точно визначити, де потрібно провести заходи щодо захисту прилеглих територій від негативного впливу транспорту.

Прикладом цього можуть стати встановлені шумозахисні екрани на вулиці Гребельній та вулиці Іванова, проведення заходів для ремонту доріг, заборона в'їзду вантажного транспорту на ДніпроГЕС. Також Запоріжжя має порти для розвантаження та завантаження транспорту та подальшого перевезення вантажів, що створює додаткове навантаження на транспортну мережу в прилеглих районах. Найкращим рішенням у цій проблемі є перерозподіл вантажних перевезень у напрямку залізничного та водного транспорту. Залізничний транспорт завдяки власній інфраструктурі не прив'язаний до автотранспорту і є автономним для нього, даючи вигоду в обсязі товару, що перевозиться, економії міського простору і щодо автотранспорту він є більш екологічним.

Розвиток інфраструктури, оновлення парку застарілого міського громадського транспорту дасть покращення в екологічній сфері, але при цьому не вирішить питання постійного збільшення площини транспортних потоків, через економічно дорогі рішення, проблему можна вирішити комплексно. Забезпечити тимчасові об'їзні маршрути транзитних потоків, винести об'їзні траси за межі міста, розвинути та модернізувати залізничний транспорт, провести модернізацію існуючого транспорту та відповідно до європейських стандартів посилити вимоги до приватних осіб, змусивши їх враховувати екологічні норми, розробити оптимальний, новий об'їзний шлях.

Основна проблема розвитку муніципального транспорту в місті пов'язана з погано розвиненою інфраструктурою, через що значний відсоток городян не використовує громадський електротранспорт, віддаючи перевагу приватному автомобільному, що з точки зору екології є неприйнятним.



Модернізація громадського електротранспорту не принесе значного ефекту без розширення транспортної мережі. На картах нижче наведено карти маршрутів муніципального транспорту міста Запоріжжя, де вказано маршрут трамваїв (рисунок 3.6) та тролейбусів (рисунок 3.7)

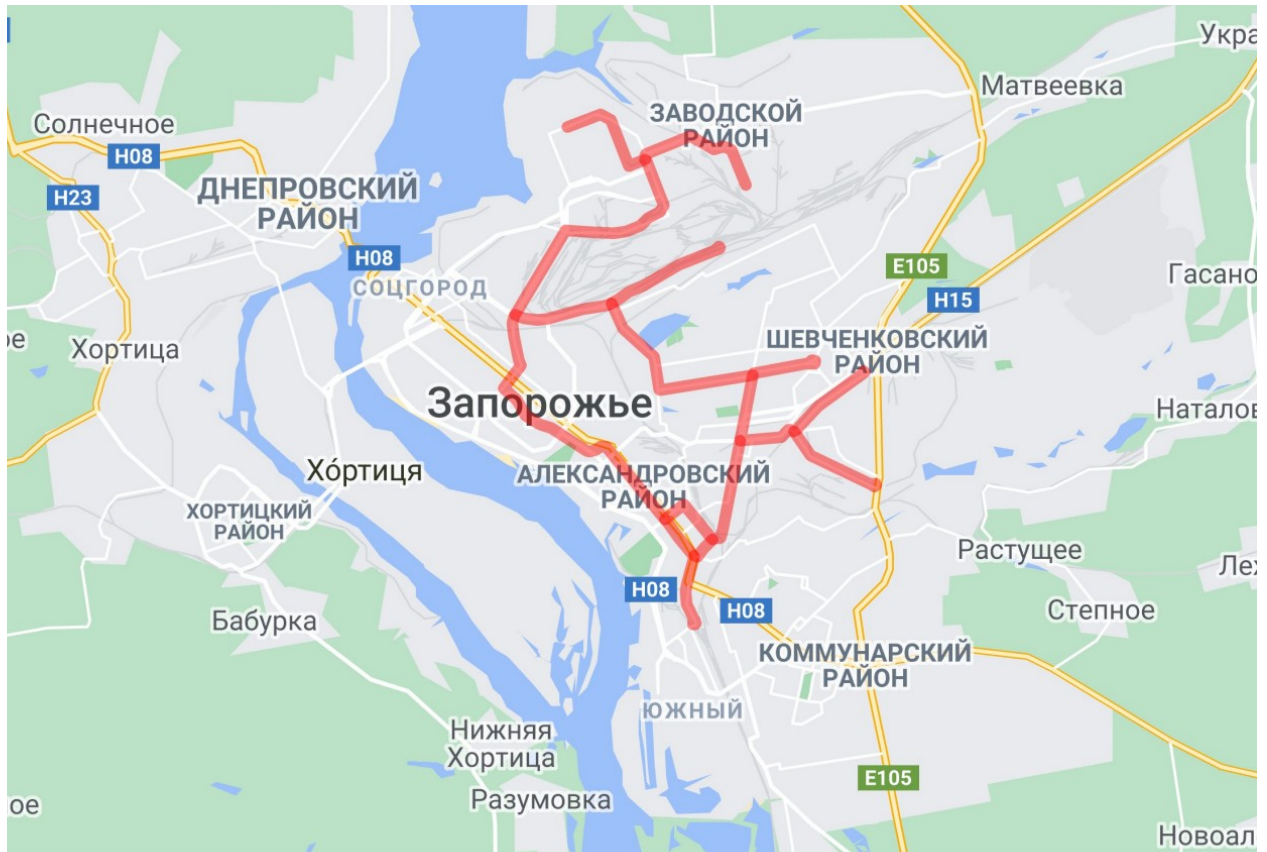


Рисунок 3.6 - Схема руху трамваїв у м. Запоріжжя

На карті видно, що мережа трамваїв актуальна для пересування Заводським, Шевченківським, Вознесенівським та Олександрівським районами у той час як великий Дніпровський, Комунарський та Хортицький райони позбавлені можливості використовувати трамвай. Існуючі гілки рухів мережі трамвая немає кільцевої зв'язку чи перетинів і переважно представлені як тупикові гілки.

Аналізуючи це можна побачити, що сполучною ланкою трамвайної мережі є проспект Соборний, який весь час перевантажений транзитним та автомобільним транспортом, що у поєднанні з відсутністю зв'язку між сусідніми районами робить проспект Соборний основною транспортною артерією міста.

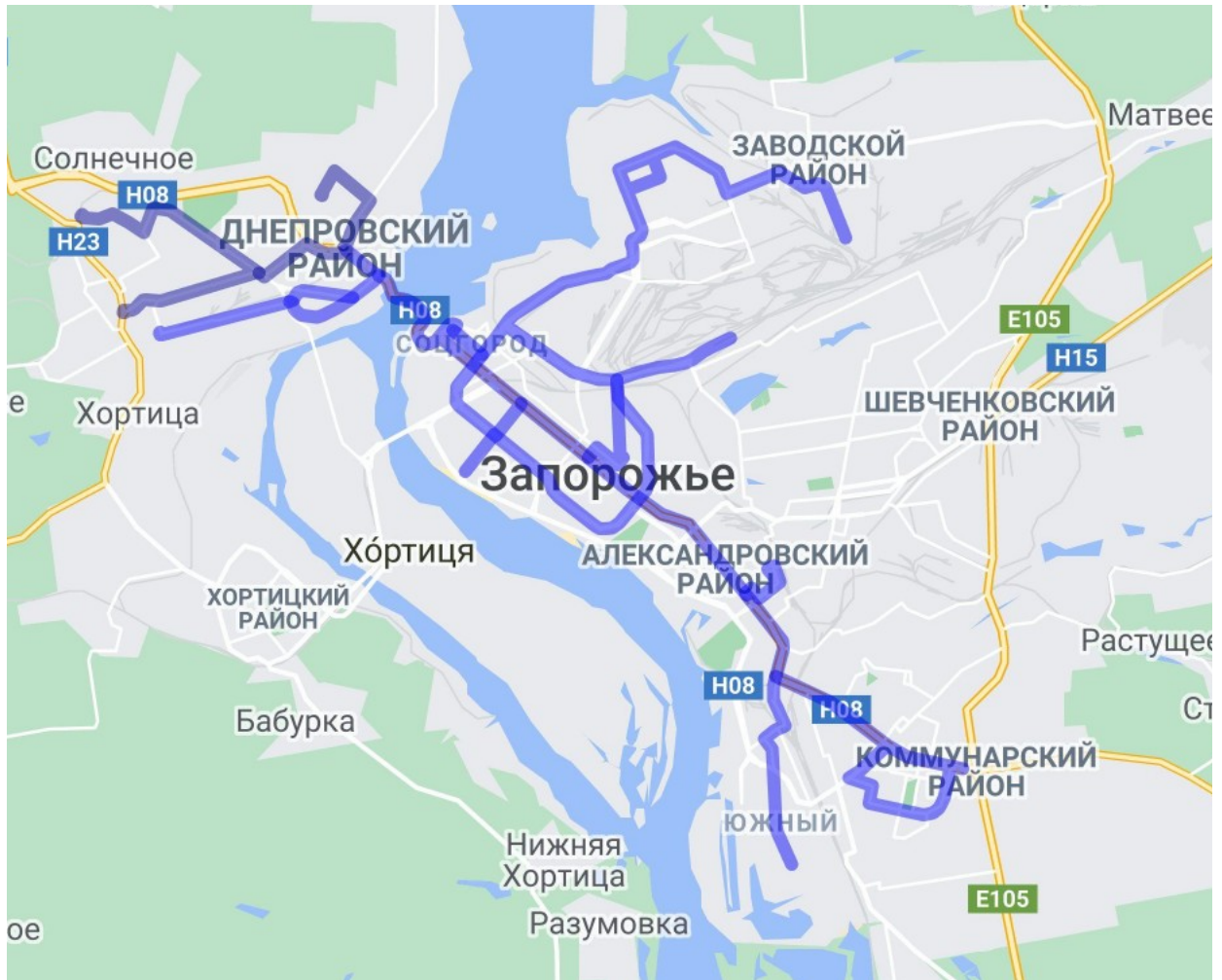


Рисунок 3.7 - Схема руху тролейбусів у м. Запоріжжя

Примітка до схеми на рисунку 3.7 — карта не відображає маршрут автономного тролейбусу, який ходить у напрямку Хортицького району через острів Хортиця.

На карті зображена схема руху тролейбусів територією міста Запоріжжя, як можна побачити маршрут тролейбусів не охоплює Шевченківський район, оскільки на Хортицю їде 1 та 2 маршрути нового введенного в обіг з 2019 року автономного тролейбуса якому не потрібні дроти для короткочасної їзди. У разі Шевченківського відсутність тролейбусів пов'язана з низькою пропускнуою спроможністю дороги та високою інтенсивністю руху, тролейбус не відповідає цим умовам. Наявність у щільному потоці тролейбуса зупинить рух у напрямку Шевченського району, також там розташована ще одна з проблемних зон по вулиці Іванова, де у

проміжку з 16:50 до 18:30 утворюється пробка через високу щільність транспорту. [34]

Якщо проаналізувати карти, то введення в обіг автономних тролейбусів дозволить забезпечити повну доступність муніципального транспорту для громадян, але тролейбус при його низьких показниках екологічного забруднення атмосферного повітря і низькому шумовому забрудненні має один недолік, це низька швидкість і великі габарити. За високої щільності та ефективності міського транспорту тролейбуси поступово витісняються автобусами, трамваями та метрополітенами.

3.3 Аналіз ефективності заходів, що вживаються для зменшення негативного впливу транспорту на довкілля та пропозиції щодо додаткових заходів поліпшення ситуації.

Застосовувані заходи для зменшення екологічного навантаження для сельбіщної зони:

- застосування шумозахисних екранів;
- періодичний ремонт дорожнього покриття;
- схеми організації дорожнього руху;
- оновлення парку міського транспорту;
- відокремлення сельбіщної зони від дороги завдяки розташуванню між ними промислових нежилых будинків і споруд;
- використання надземних та підземних переходів;

Отримані ефекти:

- зниження рівню шуму та негативного впливу забруднення атмосферного повітря;
- частково покращення умов використання транспорту, зменшення кількості витрати палива і автомобільного зносу;
- заборона в'їзду транзитних потоків до центру міста та контроль над транзитним транспортом в межах міста;
- поліпшення умов користування пасажирів, зменшення негативного впливу громадського транспорту;

- зменшення шумового забруднення а місцях відгородження сельбїщної зони від дорїг;
- пїдвищення безпеки пїшоходїв, та зниження мїсць утворення пробок та заторїв.

Рекомендації щодо застосування додаткових заходїв захисту:

- додати дорожнї розв'язки у мїсцях нагромадження транспортних потокїв;
- прокласти об'їзнї шляхи за межею мїста та створити додатковї шляхи дорожнього зв'язку мїж районами мїста
- у мїсцях з постїйним, але менш щїльним рухом розглянути варїант додаткового шумозахисту;
- у вузьких мїсцях щїльної мїської забудови "коридори" вжити заходїв щодо зменшення шумового забруднення облаштуванням шумозахисних зелених екранїв;
- застосування комбїнованої системи захисту;

Мїсто Запорїжжя потребує усунення проблем з перевантаженням основних транспортних вузлїв, що пов'язують мїж собою частини мїста. Через велику протяжнїсть основної ї єдиної дороги, що зв'язує все мїсто мїж собою, у транспортних потокїв немає їншого вибору, крїм як перевантажувати основнї вузли з'єднання рїзних зон мїста.

Полїпшення транспортного сполучення мїж сусїднїми районами, без потреб мешканцїв їздити через центр мїста.

У мїсцях сполучення проспекту Соборного з транзитними дорогами зробити багаторївневї розв'язки, або прокласти об'їзнї дороги, виключивши тим самим змїшування транспортних потокїв рїзного призначення мїж собою.

Використовуючи мїжнародний досвїд, можна запровадити обмеження на перемїщення певних видїв транспорту деякими вулицями у вказаний час, для розвантаження дорожньої мережї. Вводити заборону на в'їзд транзитних потокїв через основнї вулицї та шляхи мїста.



Раніше проводячи аналіз Національної транспортної стратегії України до 2030 року були виявлені проблеми транспортної системи винесені на розгляд, одними з основних проблем щодо міського муніципального громадського транспорту в містах ставилася "низька конкурентоспроможність у наданні послуг" по відношенню до приватного міського транспорту та якості щодо особистого транспортного кошти та недосконалість пільгової системи через яку муніципальний транспорт зазнає збитків і затримується у розвитку.

Якщо розглядати на прикладі міста Запоріжжя, то це полягає в малій кількості міського електротранспорту в порівнянні з автомобільним, частково застарілий парк, що не відповідає сучасним вимогам, підлягає повній заміні на новий низько підлоговий. В силу низького попиту серед міського населення, електротранспорт має малу кількість пасажирів, які оплачують проїзд, за результатами статистики опублікованої в статті аналізу стратегії розвитку транспорту на прикладі міста Харкова [15]. проблемою у розвитку екологічно безпечного транспорту для міста, відсутність окупності гальмує транспорт, роблячи його ще менш привабливим для міського населення.

Як рішення задовольняє обидві ці вимоги вважатимуться поступове забезпечення мультимодальності транспортної системи міського транспорту. Мультимодальність передбачає використання декількох видів транспорту для забезпечення перевезень пасажирів з одного пункту в інший, використовуючи безшовний перевізний процес.

Аналізуючи Google карти міста можна виділити основні місця накопичення транспортних потоків, причиною їх формування служить велика кількість особистого транспорту. Причиною користування особистим транспортом у місті від частини є відсутність розвиненої інфраструктури, через що міський громадський транспорт не має прямого сполучення між різними кінцями міста, щоб доїхати до роботи мешканцям доводиться використовувати кілька пересадок на шляху збільшуючи витрати на проїзд у транспорті.

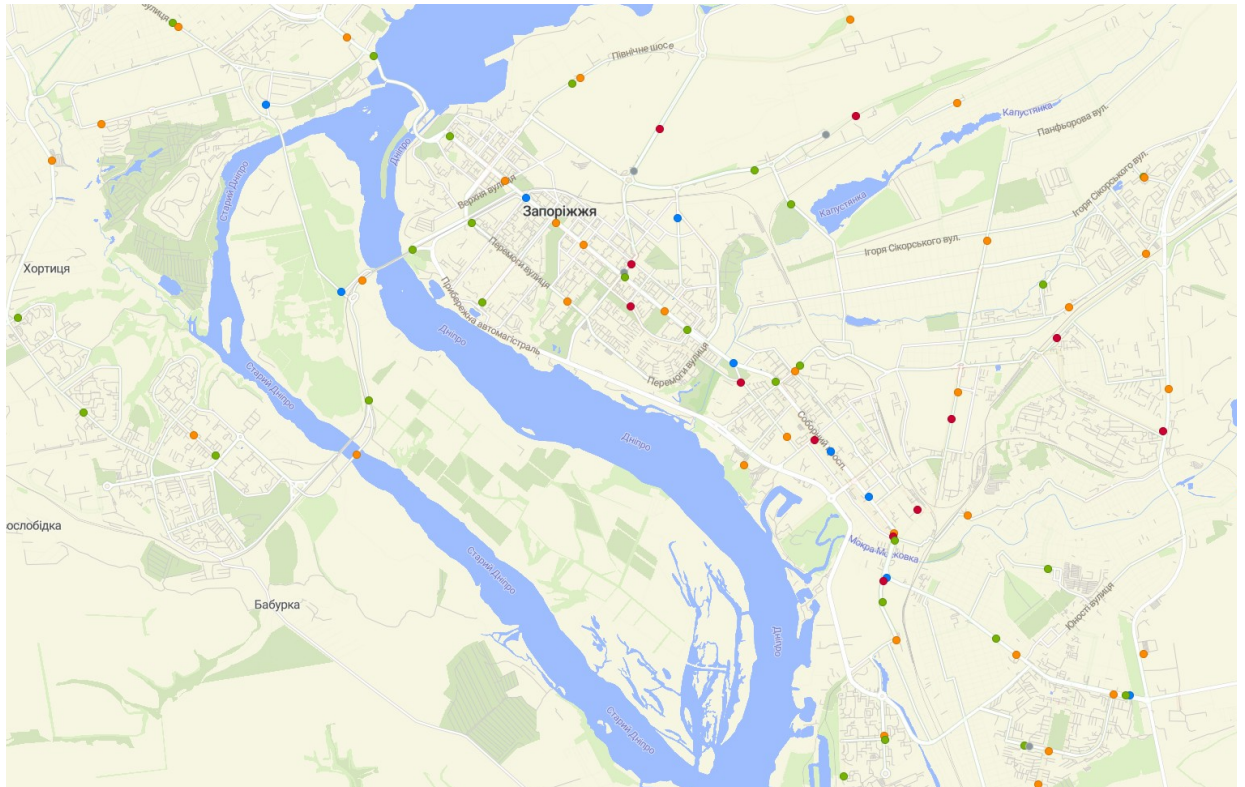


Рисунок 3.8 — Загальна схема маршрутів у м. Запоріжжя

Користувачі транспорту ставлять три основні критерії при виборі транспорту, це швидкість, комфорт та ціна. Ідеальним вважається, якщо міський громадський транспорт відповідає одразу декільком із цих вимог.

Мультимодальна транспортна система міського громадського транспорту, за розвинутою системою комунального транспорту, є не тільки конкурентно здатною, але й привабливішою для користувачів громадського транспорту роблячи перевезення дешевшим і комфортнішим, ніж приватним транспортом, займаючи свою нішу серед транспорту. Переваги такого способу полягають у тому, що пасажир може одноразово сплатити за проїзд через банківську картку в особистому кабінеті, забезпечивши собі безшовний проїзд до пункту призначення. Квиток передбачає можливість пересадки з одного маршруту на інший без подальших доплат, спростивши цим процес переміщення по місту. Наступна модернізація міського електротранспорту та автотранспорту зробить процес перевезення пасажирів більш комфортним для громадян, ніж поїздки на приватному автотранспорті або особистому транспорті, передбачаючи подальше розширення інфраструктури міста, для надання більш комфортних та якісних перевезень.

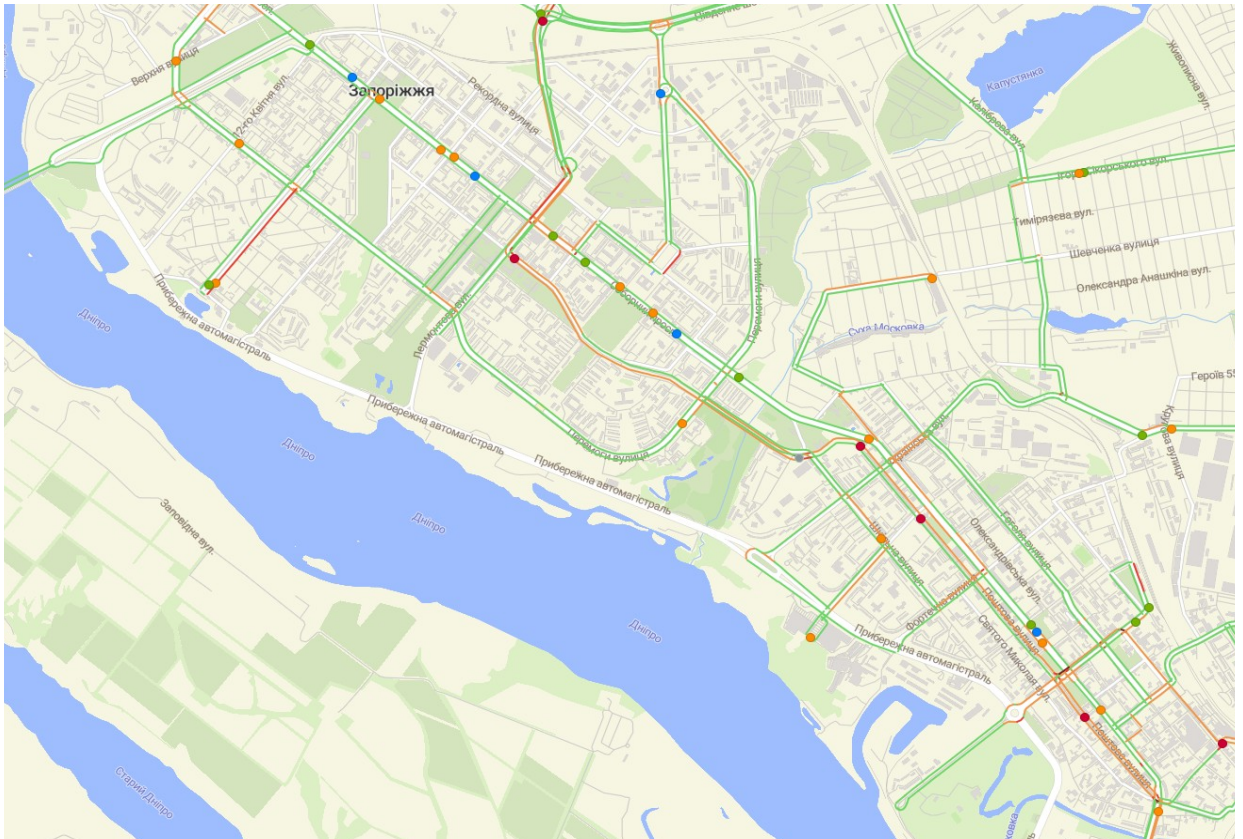


Рисунок 3.9 - Карта основних транспортних артерій м. Запоріжжя

На фрагменті карти (рис. 3.9) зображено основні транспортні артерії центру міста Запоріжжя. Для переміщень центральними міськими районами та поїздок у далекі кінці міста існує три основні артерії: проспект Соборний, вулиця Перемоги, прибережна автомагістраль. Основне завантаження транспортними потоками припадає на проспект Соборний, оскільки він з'єднує між собою всі міські райони.

Для рівномірного розподілу транспортних потоків краще підходить деревоподібна структура міських доріг, на відміну від лінійної, що історично склалася. Аналізуючи статистику із завантаженості доріг у різний час видно, що з перевантаженні "слабких місць" розглянутих раніше, потоки транспорту розподіляються на найближчі виїзди не пристосовані до такої щільності і мають низьку пропускну спроможність.

У такому разі потрібно зробити реконструкцію примикаючих розв'язок, також по можливості розташовуючи лінії громадського електротранспорту транспорту з мінімальними показниками шуму в зоні між проспектом



Соборним та Перемогою. Виходячи з карти транспортних потоків, основний обсяг транспорту припадає на початку та по закінченні робочого дня, отже потрібно збільшити якість надання послуг муніципального транспорту забезпечивши мешканців зручним способом потрапити додому, тим самим зменшивши кількість приватного транспорту. У зв'язку з цим можна застосувати смуги реверсивного руху в районі ДніпроГЕС, зробивши з двох смугового руху в обидва боки регульоване три смугове в одну. Забезпечити комфортне перевезення громадян усередині міського центру за допомогою трамваїв, використовуючи існуючу інфраструктуру без жодних модернізацій, а потім пересаджувати на тролейбусний та автобусний транспорт, для більш гнучкого розподілу транспортних потоків, у чому допоможе мультимодальність.



Рисунок 3.10 Фрагмент карти транспортних потоків у час пік, вулиця Дніпровська м. Запоріжжя

На (рис. 3.10) зображено фрагмент карти де показано стан завантаження транспортних потоків у разі перевантаження дороги в районі вулиці Базарної. Вулиця Дніпровська є найближчим виїздом на Прибережну автомагістраль, як видно за колірною схемою, в районі 16:40 - 18:40

перехрестя перевантажене інтенсивними потоками транспорту, що їдуть до міста через автомагістраль і їдуть з міста в бік південних. У місці між Прибережною автомагістраллю та проспектом Соборним проходить лінія трамвайних колій, вона повідомляє між собою важливі точки міста, тому для більшої ефективності має сенс модернізувати саме це місце, провівши оновлення не лише транспорту, але й інфраструктури.

При розширенні інфраструктури трамвайних ліній можна розглянути варіант прокладання лінії швидкісного трамвая з відповідними захисними екранами з метою безпеки населення та зменшення шуму. Лінія дозволить розвантажити проспект Соборний, вулицю Перемоги та частково прибрати навантаження із Прибережної автомагістралі. Головне - забезпечити повідомлення міського центру, соцміста та старого міста, розмістивши при цьому лінію між основними транспортними артеріями, прибравши навантаження та перерозподілити пасажирський потік у годину пік.

У місцях перетинів лінії швидкісного трамвая з автомобільними потоками розмістити багаторівневу розв'язку для безперешкодного руху транспорту. Також у місцях сильного завантаження та високої інтенсивності руху має сенс зведення підземних або надземних пішохідних переходів, для забезпечення безперешкодного проїзду транспорту та зменшення вихлопів продуктів згоряння палива. На кільцевих переїздах транзитні потоки що проходять через межу міста необхідно передбачати багаторівневі розв'язки.

Виходячи із висновків європейських норм, можна побачити, що держава заохочує перехід на альтернативні види палива з меншою кількістю викидів, а двигуни внутрішнього згоряння щорічно модифікують під нові стандарти, постійно зменшуючи відсоток викиду шкідливих речовин в атмосферу.

Досягти менше викидів можна шляхом організації раціональної логістики, при якій транспорт буде максимально швидко, безупинно і найкоротшими шляхами потрапляти в пункт призначення. Викиди, що виділяються транспортом при їзді на стабільній швидкості, вимагає набагато

меншої витрати палива, ніж на прогрів і заклад (подібний вид забруднень постійно видно в пробках і на ділянках з великою кількістю регулюючих перехресть). Як збільшення безпеки та зменшення кількості місць зупинки транспорту можна використовувати підземні та надземні переходи, у місцях щільного та постійного пішохідного та транспортного потоків.

### 3.4 Охорона праці та техногенна безпека

Згідно постанові Кабінету Міністрів України затверджена Державна програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2023 року.

Метою програми є зниження рівня аварійності та тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод, зниження на 30% рівня смертності, зменшення соціально-економічних витрат від наслідків дорожньо-транспортних травматизму, запровадження ефективної системи управління безпекою дорожньо-транспортного руху, захист життя та здоров'я населення, створення безпечних і комфортних умов руху транспортних засобів, а також пішоходів і інших учасників дорожнього руху.

Шляхи та способи розв'язання проблеми підвищення рівня дорожнього руху.

Підвищити рівень безпеки дорожньо-транспортного руху можна наступними способами:

1. Збереження індивідуального підходу до розв'язання проблем пов'язаних з організацією безпеки дорожнього руху, відсутність системного підходу. Це не дає позитивного результату і не сприятиме підвищенню рівня безпеки

2. Удосконалення ведення обліку та аналізу даних про дорожньо-транспортних пригод; удосконалення державного управління у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху; вдосконалення управління наслідками дорожньо-транспортних пригод; надання медичної допомоги; підвищення рівня безпеки пасажирів та вантажів комерційного автотранспорту; підвищення рівня безпеки дорожньої інфраструктури;

покращення безпеки та опрацювання сценарію безпечної поведінки учасників дорожнього руху; забезпечення дотримань правил дорожнього руху, що знизить відсоток рівня смертності.

За результатами проведених способів вирішення питання зі зниження кількості кількості дорожньо-транспортних пригод, а також підвищення рівню безпеки передбачені наступні очікувані результати за показниками ефективності програми:

зниження кількості тяжких наслідків та кількості загиблих в результаті дорожньо-транспортних пригод, зниження смертності і травмованості в наслідок зниження ступеню тяжкості дорожньо-транспортних пригод і їх негативних наслідків;

швидка медична допомога на місці пригод, більш ефективний рівень надання допомоги постраждалим, зменшити час прибуття і переміщень по місту шляхом посилення міжвідомчий взаємодії, координації, а також злагодженої дії служб надання першої медичної допомоги;

посилити спроможність до формування та реалізації державної політики у сфері безпеки дорожнього руху;

дотримуватись зобов'язань за Директивами ЄС та міжнародними договорами у сфері безпеки;

забезпечення поліпшення стану дорожньої інфраструктури та дорожніх мереж;

зменшення негативного впливу дорожньо-транспортних засобів на довкілля;

підвищення рівня обізнаності серед водіїв автотранспорту, а також інших учасників руху, покращення знань правил дорожнього руху;

підвищити жорсткість до дотримань правил дорожнього руху його учасниками;

покращити правову свідомість і рівень відповідальності серед учасників дорожнього руху;

Збереження життя та здоров'я жителів країни.

Визначення проблеми та шляхи її вирішення.

На сьогоднішній час однією з ключових проблем у розвитку суспільства є безпека дорожнього руху. Велика кількість громадян має транспортні засоби, які стали невід'ємною частиною їхнього життя, транспорт зараз є великою загрозою для життя і здоров'я громадян не залежно від того мають вони транспортні засоби, чи являються учасниками дорожнього руху. При зростанні кількості транспорту неминуче збільшується кількість дорожньо-транспортних пригод. Саме тому багато держав світу об'єднують зусилля для зменшення кількостей дорожньо-транспортних пригод, зниження тяжкості наслідків і зменшення кількості постраждалих, травмованих.

Політичний документ у галузі безпеки дорожнього руху є політичні заяви прийняти Організацією Об'єднаних Націй, що стосується досягнення в галузі безпеки дорожнього руху концентрації дій в рамках наступного десятиліття на предмет скорочення смертності на п'ятдесят відсотків.

На даний час рівень травматизму та смертності в наслідок становлення дорожньо-транспортних пригод становить високий відсоток, рівень організації безпеки дорожнього руху залишається низьким, данні про це наведені в звітах експертів ВООЗ, міжнародних інститутів та Світового банку. Методи регулювання, вдосконалення, оновлення і контролю не встигають за сучасним прогресом в даний галузі. Все більше громадян використовують транспорт, а при великій щільності забудови міст виникає нестача простору, що сковує міський рух, створюючи небезпечні ситуації на дорозі ініціюючи нові дорожньо-транспортні пригоди.

Гідно статистиці держстату щорічно видно зростання кількості дорожньо-транспортних пригод і як слід збільшення кількості травмованих, постраждалих і загиблих. За питомими показниками Україна є одним з лідерів серед європейських країн. Показник середнього відсотка загиблих на період 2019 року становить на 3.22 відсотка вище ніж у інших країнах Європи.

Кількість дорожньо-транспортних пригод впливає на економіку та сферу охорони здоров'я країни. За розрахунками експертів, загальні річні



обсяги соціально-економічних витрат на надання допомоги постраждалим, пошкодження майна, зниження продуктивності праці та витрати через смерть або серйозні травми становить майже 2 відсотка валового внутрішнього продукту України за 2019 рік.

Причинами виникнення проблеми є:

відсутність сучасних систем збору даних про дорожньо-транспортні пригоди за всіма необхідними показниками, відсутність інформації дуже важливий фактор в оцінці та аналізі;

не ефективна допомога постраждалим дорожньо-транспортних пригод, мало ефективна система інформування о виникненні пригод;

відсутність інформаційної взаємодії між органами архітектури та містобудування на належному рівні, стосовно прийнятих рішень щодо підвищення рівня безпеки транспорту і дорожнього руху при розробці в сфері організації та безпеки дорожнього руху;

загальна застарілість автомобільного парку транспорту, що є проблемою в організації транспортного руху, а також не надає можливості виконання захисту передбачених у нових моделях транспортних засобів;

збільшення інтенсивності потоків транспорту та пішохідного руху, при однаковій пропускній здатності інфраструктури і міському просторі. Сучасне навантаження на транспортні артерії міст створює високі показники пропускної спроможності які вже не відповідають нормам;

недоступність сучасної інфраструктури для маломобільної групи населення та особам з інвалідністю;

невідповідність стандартів безпеки сучасним вимогам;

Також крім цього є недоліки правового механізму, нормативно-правового регулювання у сфері безпеки дорожнього руху при яких система управління має недосконалий вигляд, як і процес міжвідомчої взаємодії.

Низький рівень навчання та підготовки водіїв транспорту, недосконала система механізму контролю, що є первинним, бо не має сенсу вводити нові норми без можливості контролю до їх дотримання; відсутність механізму

контролю і перевірки якості в підготовці водіїв автошкіл; поширення свідомості та власна відповідальність при дотриманні правил дорожнього руху; заходи з профілактики травматизму; модернізація та оновлення технічних засобів організації дорожнього руху; використання та оновлення автоматизованих засобів регулювання та контролю дорожнього руху; застосування, впровадження сучасних технологій в сфері будівництва для об'єктів дорожньо-транспортної інфраструктури;

Основні принципи в вирішенні проблеми, напрями та пріоритети в реалізації Стратегії.

Вирішення проблеми представлено за допомогою впровадження сучасних вимог та технологій, які мають охопити усі ключові питання безпеки дорожнього руху. До переліку питань входять: облік людського фактора, безпека конструкторів транспорту та контроль за дотриманням технічних вимог, збір даних при аваріях, їх аналіз, дослідження причин та виявлення закономірностей для подальшого підвищення безпеки дорожнього руху методом усунення виявлених недоліків, факторів та причин, які могли стати початком аварії.

Основні принципи реалізації стратегії :

надання пріоритету безпеки дорожнього руху;

соціальна відповідальність;

дотримання громадських, державних і суспільних інтересів стосовно безпеки дорожнього руху;

захист вразливих учасників дорожнього руху, до таких відносять дітей, інвалідів, маломобільну групу населення;

фокусування органів управління та наукових діячів за ради розв'язання питань у сфері безпеки руху;

Методи реалізації передбачають колективну взаємодію в загальній проблемі дорожньої безпеки. Треба представити заходи для безпечного руху пішоходів, до яких відносяться маломобільні групи населення, особи з інвалідністю та діти. Ввести контроль за виконанням і проведенням робіт, фіксувати, збирати, проводити аналіз і на основі аналізу давати оцінку з

ефективності проведених заходів, спираючись на міжнародне право, та європейські стандарти стосовно безпеки громадського руху постійно оновлювати заходи за сучасних вимог. Займатися моніторингом стану для більш жорсткого контролю щодо виконання правил дорожнього руху, контролювати у небезпечних зонах процес руху транспорту, для більш скорішого реагування, чи при можливості не допуску появи дорожньо-транспортних пригод. [5],[32]

## Висновки

1. На даний момент питання розвитку транспорту стоїть найгостріше. Через те, що транспорт зачіпає не одну, а одразу кілька галузей, то вирішення питань з транспортом має бути комбінованим і враховувати не лише екологічний вплив, а й економічний, планувальні рішення, існуюча забудова, модернізацію транспортних засобів та захисних споруд, запроваджених європейських стандартів адаптованих під наше законодавство, проблеми з окупністю громадського транспорту, а також варіанти комбінованого захисту.

Найбільш екологічним зараз є громадський електротранспорт і проєктований за європейськими нормами міський автотранспорт представлений у вигляді автобусів оснащених двигунами Євро-5, Євро-6, де використовується технологія хімічного допалювання палива, що зменшує кількість шкідливих викидів в атмосферу.

Проаналізувавши національну Стратегію розвитку транспорту до 2030 року, можна побачити, що муніципальний електротранспорт на даний момент не окупається, за статистикою міста Харків лише 33% пасажирів транспорту не користуються пільгами та оплачують проїзд. В іншому стабільно високий відсоток пасажирів муніципального транспорту пільговики, що призводить до роботи на збиток, або на підтримку транспорту на ходу. Це неприйнятно, адже в такому випадку відбувається зношування транспорту і відсутнє оновлення старого транспорту. У той час як приватні автомобільні перевезення, що завдають більшої шкоди екології міста, маючи більшу кількість транспорту, витісняє муніципальний електротранспорт.

Приватні автоперевезення на зношених, старих, переобладнаних із звичайних вантажних автомобілів не відповідають ні комфорту, ні екології, у європейському законодавстві влада вже давно ввела систему присудження балів за відповідність умовам, прописаним у їхньому законодавстві, що змушує підприємців постійно модернізувати транспортні засоби, переходячи на менш шкідливі види палива, встановлюючи системи для допалювання палива, перехід з бензину на газ, обладнання трапів для інвалідів, перехід на

низько підлоговий транспорт, більш жорстку систему безпеки в транспорті та інше.

Як рекомендації можна запропонувати поступово модернізувати та оновлювати транспортні засоби і якщо вони не будуть окупатися в цьому регіоні, то перекладати їх у користуванні іншим регіонам, де вони будуть більш потрібні, а наявні кошти пускати на розвиток міської інфраструктури. На прикладі міста Київ, видно, що оновлення транспортних засобів без оновлення під їх вимоги інфраструктури призводить до появи дорожніх пригод.

2. Модернізація засобів захисту за типом захисних екранів, звукоізолювальних обробок, використання рельєфу місцевості, будівництво метрополітенів і тунелів, оновлення дорожнього покриття з меншим коефіцієнтом шуму дає можливість знизити кількість шуму в районах із щільною забудовою, де не можна застосувати інші рішення.

Також ефективно себе показує забезпечення грамотної логістики транспортних потоків, організаційно-планувальні рішення та регулювання руху для перерозподілу транспортних потоків по всіх артеріях міста забезпечуючи рівномірне навантаження.

При вивченні робіт на тему шумового захисту можна дійти висновку, що краще застосовувати відразу кілька способів захисту, які будуть доповнювати один одного. На прикладі зеленої смуги по сторонах від доріг, яка працює тільки в теплу пору року, а взимку і наприкінці осені, на початку весни дерева та кущі без листя не можуть забезпечити шумозахисту. Так само в разі вирубки, догляду, засадження нових рослин слід очікувати багато часу, тому доповнивши зелену смугу захистними екранами можна досягти більш стабільного шумового захисту.

Облаштування багаторівневих розв'язок та об'їзних доріг дозволить зменшити кількість забруднень завдяки стабільній роботі двигуна не витрачаючи палива на прогрів двигуна, а також дозволить перенаправити транзитні потоки транспорту за межі міської забудови, зменшивши кількість транспорту.

Має сенс облаштовувати у великих міських агломераціях просторих місць для паркування на в'їздах в місто. Забезпечивши грамотну логістику, систему мультимодальних перевезень, комфортний і відповідний всім сучасним умовам міський транспорт можна буде пересаджувати приїжджають у місто по роботі на громадський транспорт, змушуючи менше користуватися особистим автотранспортом.

3. Необхідно вдосконалити систему збору та обробки статистичних даних, для більш точної оцінки ефективності планувальних рішень, наслідків та ситуації. Як приклад можна привітати поділ обліку вихлопів на категорії при розпалі двигуна та їзді автотранспорту. Можна врахувати, який відсоток вихлопів припадає на стояння в пробках, на світлофорах і при постійному об'їзді проблемних місць із щільним рухом транспорту.

Як було видно на прикладі міста Запоріжжя, де одні з основних районів міста пов'язані між собою тільки проспектом Соборним без можливості переміщення в сусідній район через низьку пропускну здатність доріг або їх відсутність змушені перевантажувати центральну частину міста. Міський громадський електротранспорт має зараз не розвинену інфраструктуру і не може задовольнити потреби великої кількості жителів, що робить трамваї неконкурентним приватному автотранспорту, хоча вони необхідні для економії міського простору і є екологічно безпечним для мешканців. А через мало розвинену інфраструктуру цю проблему не вирішить оновлення парку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://patrol.police.gov.ua/>
2. <https://www.autocentre.ua/avtopravo/dtp/smertelnye-dtp-v-ukraine-statistika-za-2021-god-1338429.html>.
3. Офіційний сайт статистики України <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. ЄЕК “2021 Інфокарти транспортної статистики”.
5. Офіційний сайт міністерства інфраструктури України. Директорат безпеки на транспорті. <https://mtu.gov.ua/> Київ 2021 рік.
6. Транспорт и окружающая среда: Учебник / М.М. Болбас, Е.Л. Савич, Г. М. Кухаренок, Р.Я. Пармон и др. - Мн.: Технопринт, 2003. - 262 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій.
8. Офіційний сайт Верховної ради України <https://zakon.rada.gov.ua/>
9. Законодавчі заходи та бізнес-стимулювання щодо боротьби із забрудненням повітря у країнах з розвинутою економікою. Інформаційна довідка, підготовлена Європейським інформаційно-дослідницьким центром на запит народного депутата України.
10. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище. м.Луцьк О.Мельничук, О.Ємець 2009 рік.
11. Аналіз впливу організації дорожнього руху на рівень забруднення атмосферного повітря в містах. О.О. Холодова, Д.А. Гнатушок Харківський національний автомобільно-дорожній університет.
12. Аналіз забруднення повітря транспортними потоками. П.Ф. Горбачов, О.О. Холодова.
13. Вплив автомобільного транспорту на забруднення земельних ресурсів. Л.М. Перович, Р.Ванчура. Національний університет “Львівська політехніка” 2010 рік.
14. Наукова робота на тему “Еколого-економічна оцінка впливу транспортного потоку на довкілля” місто Київ 2018 рік.

15. Вплив транспорту на екологію міста. Аналіз та стратегії для України. Місто Харків 2016 рік. О.Чернишов, О.Чернишова, Л.Купріянич, О.Нарижна.
16. Вплив дорожнього покриття на акустичне забруднення прилеглих до автомобільної дороги територій. Вирожемський В.К. , Харитонова Н.М. , Стоянович Н.С. місто Київ.
17. Удосконалення методу визначення інгредієнтно-паратеричного забруднення автомобільних доріг та обґрунтування параметрів захисних екранів. В.В. Малишева, М.В. Хворост місто Харків 2016 рік.
18. Транспортні потоки та їхній вплив на рівень забруднення міських магістралей. Фоменко Г.Р. місто Харків 2020 рік.
19. Вплив транспортних потоків центральної частини м. Кременчука на рівень забруднення атмосферного повітря. І.О. Солошич, О.М. Андрусенко місто Кременчук 2009 рік.
20. AUTO-Consulting В Украине посчитали средний возраст автопарка по всем сегментам. <http://autoconsulting.ua/article.php?sid=48543>.
21. Додаток до рішення сесії міської ради від 21.04.2021 №69 Програма охорони довкілля Хмельницької міської територіальної громади на 2021-2025 роки.
22. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
23. Управление качеством атмосферного воздуха на основе свободных расчетов загрязнения атмосферы. В.Б. Миляев , Н.С. Буренин, Я.С. Канчан, О.В. Двиянина, НИИ Атмосфера/2000 год.
24. ECE/trans/2014/2 Европейская экономическая комиссия, комитет по внутреннему транспорту. Женева 2014 год.
25. Национальная концепция устойчивых городских транспортных систем. Предложения по усовершенствованию системы городского транспорта в российских городах. Министерство Транспорта Российской Федерации Москва 2012 год.



26. Устойчивая мобильность в городах, удобных для жизни. Глобальные вызовы и новые подходы. В.Леончик, О. Долинина, город Киев 2019 год.
27. Решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 02.09.2013 №82-Р.Стратегия по снижению вредного воздействия транспорта на атмосферный воздух Республики Беларусь на период до 2020 года. П.Прокопович.
28. Навчальний посібник з урбаністики/ О.С. Безлюбченко, А.В. Завальний, ISBN 978-966-695-358-5 місто Харків 2015 рік — 274с.
29. Учебное пособие Транспортная логистика И.Н. Лавриков, Н.В. Пеньшин, ISBN 978-5-8265-1568-6 город Тамбов 2016 год -92 с.
30. Методика оцінювання інгредієнтного і параметричного забруднення придорожного середовища системою «транспортний потік – дорога». – К., Державна служба автомобільних доріг України (УКРАВТОДОР) / Національний транспортний університет (НТУ), 2011.
31. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. Утверждена Минтрансом России 17.11.2006 г. Опубл. ОАО «НИИАТ», 2008.
32. Державне агентство автомобільних доріг України “УКРАВТОДОР”  
<https://ukravtodor.gov.ua/>
33. Офіційний сайт постійного представництва України при відділенні ООН та інших міжнародних організаціях у Женеві <https://geneva.mfa.gov.ua/>.
34. Офіційний сайт Запорізького електротранспорту “зарпоріжелектротранс”  
<https://zet.zp.ua/pasazhyram/skhema-rukhu-transportu-na-mapi>.
35. Карта міського громадського транспорту  
<https://www.eway.in.ua/ua/cities/zaporizhzhya>.

**ВІДГУК**  
керівника на кваліфікаційну роботу магістра

здобувача ступеня вищої освіти «магістр» Стебницького Всеволода  
Олександровича

(П.І.Б.).

Кваліфікаційна випускна робота на тему Оцінка впливу транспортних потоків на навколишнє середовище у межах міських агломерацій

Виконана згідно до завдання, відповідає темі, містить 18 листів  
(не) згідно (не) відповідає

графічного матеріалу і пояснювальну записку з 96 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією). Вплив та вдосконалення методів аналізу транспортних потоків є однією з найважливіших тем розвитку транспорту. Постійний аналіз та постійні зміни у сфері розвитку транспорту вимагають удосконалення методів аналізу, додаткового обліку ефективності проведених змін та перспективних методів подальшого розвитку.

2. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багатоваріантності) У кваліфікаційній роботі використовувались фундаментальні наукові роботи та відомі літературні джерела з подальшим узагальненням та аналітичним обґрунтуванням. Аналіз дозволяє прогнозувати подальші проблеми та заздалегідь враховувати їх у процесі вирішення.

3. Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр». Здобувач повністю виконав індивідуальний навчальний план, завдяки чому досяг належного рівню підготовки та ерудиції.

4. Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач студент вдало застосував творчий потенціал у написанні магістерської роботи та самостійно вирішував поставлені задачі.

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень Робота виконана із застосуванням наукових методів досліджень, отримання результати показали глибину експериментальних досліджень

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі. Робота виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій та сучасних нормативних документів. Обґрунтовані та узагальненні праці вітчизняних і зарубіжних фахівців-науковців в розрізі виявлення.

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів Робота оформлена згідно вимог діючих стандартів

8. Дотримання студентом графіка виконання роботи дотримано

9. Наукова цінність роботи, практична значимість полягає у аналізі і вирішанні актуальних проблем пов'язаних з екологічним впливом транспорту на довкілля, які виникають при підвищенні рівня урбанізації міста.

10. У кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки У наданій кваліфікаційній роботі бажано було б привести більш детальний аналіз економічних недоліків адаптованих європейських стандартів.

Кваліфікаційна випускна робота магістра у цілому виконана на достатньому рівні і при відповідному захисті заслуговує на оцінку:

Кількість балів: \_\_\_\_\_. За національною шкалою: \_\_\_\_\_. ЄКТС: \_\_\_\_\_.

Керівник доцент, к.т.н.  
(посада, науковий ступінь)

(підпис)

Фостащенко О.М.  
(П.І.Б.)

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача ступеня вищої освіти «магістр» \_\_\_\_\_

Стебницького Всеволода Олександровича

на тему \_\_\_\_\_ Оцінка впливу транспортних потоків на навколишнє середовище у межах міських агломерацій

Робота виконана \_\_\_\_\_ згідно до завдання \_\_\_\_\_ відповідає темі,  
(не) згідно не (відповідає)

містить 18 листів графічного матеріалу і пояснювальну записку на 96 сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень) Вирішення проблеми негативного впливу транспортних потоків дозволить значно покращити екологічну обстановку міських агломерацій, а також зробити більш якісне життя в міському середовищі. Аналіз дозволяє прогнозувати подальші проблеми та заздалегідь враховувати їх у процесі вирішення.

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки) \_\_\_\_\_ Робота виконана на високому науковому рівні, широко вивчені результати досліджень за обраною проблемою, використані новітні методики досліджень, є елементи наукової новизни, результати показали достатній рівень розробки наукових положень.

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу) \_\_\_\_\_ Робота виконана якісно, розділи пов'язані між собою, застосовані комп'ютерні технології та

картографічні матеріали, матеріал чіткий та має наукову стилістику, оформлення технічно грамотне.

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко - економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи) Результати роботи мають практичну значимість, результати відповідають високому рівню реальності, пропозицій мають перспективний характер. За темою роботи опубліковані тези доповіді у науково-технічній конференції студентів, магістрантів, аспірантів та викладачів.

5. Недоліки роботи бажано було б розширити інформацію про техніко-економічні показники, щодо більш детальнішої оцінки впливу транспортних потоків. Але це зауваження суттєво не впливає на загальну якість виконання кваліфікаційної роботи.

6. Кваліфікаційна випускна робота у цілому виконана на високому рівні і заслуговує оцінки:

кількість балів \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ЄКТС \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_ доц., к.т.н. доц. каф. МБА ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ  
(посада, місце роботи)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Савін В.О.  
(П.І.Б.)