

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 101 “Екологія”

Тема: Оцінка впливу підприємства "Міськелектротранс" на екологічний стан навколишнього середовища

Завідувач кафедри Пляцук Л. Д. _____

Керівник роботи Бурла О. А. _____

Консультант
з охорони праці Васькін Р. А. _____

Виконавець
студент групи ОС-81 Федоренко О. Л. _____

Суми 2022

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 101 „Екологія”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студенту _____ Федоренко Олександр Леонідовичу _____ Група ОС-81

1. Тема кваліфікаційної роботи: Оцінка впливу підприємства "Міськелектротранс" на екологічний стан навколишнього середовища

2. Вихідні дані: Характеристика рухомого складу КП «Міськелектротранс», з їх характеристиками, коефіцієнти для розрахунку еквівалентного рівня звуку, перелік методів утилізації відпрацьованих мастил.

3. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

1. Карта-схема розташування розрахункової точки еквівалентного рівня звуку.
2. Технологічна схема установки МР-100.

4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці					+	
5	Оформлення роботи						+

1. Дата видачі завдання 26 березня 2022 р.

Керівник _____

асистент, к.т.н. Бурла О.А.

:

РЕФЕРАТ

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 20. найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 40 сторінок у тому числі 2 таблиці, 12 рисунків, перелік джерел посилання 3 сторінки.

Мета роботи – роботи є оцінка впливу КП "Міськелектротранс" на навколишнє середовище.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- здійснити оцінку шумового забруднення КП «Міськелектротранс»;
- здійснити оцінку електромагнітного забруднення КП «Міськелектротранс»;
- проаналізувати проблему утворення відходів КП «Міськелектротранс».

Об'єкт дослідження – Комунальне підприємство «Міськелектротранс».

Предмет дослідження – шляхи впливу на довкілля КП «Міськелектротранс».

Ключові слова: ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТ ШУМ, ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ВПЛИВ АКУМУЛЯТОРИ

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 Характеристика об'єкту дослідження.....	6
1.1 Коротка інформація про підприємство.....	6
1.2 Характеристика рухомого складу.....	9
Розділ 2 Оцінка фізичних факторів впливу.....	15
2.1 Оцінка шумового забруднення.....	15
2.2.1 Проблема шумового забруднення у містах.....	15
2.2.2 Розрахунок еквівалентного рівня шуму на автомобільних дорогах міста Суми внаслідок руху тролейбусів.....	17
2.2 Оцінка електромагнітного забруднення.....	19
2.2.1 Вплив електромагнітного випромінювання на довкілля.....	19
2.2.2 Система електроживлення тролейбусу.....	20
2.2.3 Розроблення рекомендацій для зниження рівня електромагнітного забруднення, спричиненого роботою КП «Міськелектротранс».....	25
Розділ 3 Проблема утворення відпрацьованих акумуляторів тролейбусів.....	26
3.2 Розрахунок кількості відпрацьованих акумуляторних батарей тролейбусів КП «Міськелектротранс».....	28
3.3 Поводження з відпрацьованими тролейбусними акумуляторами.....	30
Розділ 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	32
4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникати під час роботи екологічного менеджера.....	32
4.2 Захист працівників від дії електромагнітного випромінювання.....	33
Висновок.....	36
Перелік джерел посилання.....	38

Підп. і дата		Підп. і дата		Взаєм.інв.№		Інв.№дубл.		Підп. і дата		Підп. і дата			
Інв.№подл.		Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	<h3 style="margin: 0;">ОС 19510098</h3>				Літ.	Аркуш	Аркушів
		Розроб.		Федоренко			<i>Оцінка впливу підприємства "Міськелектротранс" на екологічний стан навколишнього середовища</i>					4	41
		Перев.		Бурла							СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС-81		
		Н.Контр		Батальцев									
		Затв.		Пляцук									

ВСТУП

Актуальність роботи. Міський електротранспорт – транспортний комплекс, який є невід’ємною частиною економіки кожної країни. Транспортні потоки міського електротранспорту являються необхідними елементами для ефективного функціонування економічної інфраструктури міста.

У цьому процесі особливе місце займає пасажирський транспорт. У великих і середніх українських містах мешканці здійснюють в середньому 300-600 поїздок на рік, тобто в середньому 3 рази на день.

Різні види міського пасажирського транспорту по-різному впливають на навколишнє середовище. Міський електротранспорт (трамвай, тролейбус) підпадає під категорію «екологічно чистий». Однак, окрім значних екологічних переваг, він також має негативний вплив на природне середовище.

Метою роботи є оцінка впливу КП "Міськелектротранс" на навколишнє середовище.

Завдання, що були поставлені:

- визначити основні напрямки впливу на природне навколишнє середовище КП «Міськелектротранс»;
- здійснити оцінку шумового забруднення КП «Міськелектротранс»;
- здійснити оцінку електромагнітного забруднення КП «Міськелектротранс»;
- проаналізувати проблему утворення відходів КП «Міськелектротранс».

Об’єктом роботи Комунальне підприємство «Міськелектротранс».

Предметом роботи шляхи впливу на довкілля КП «Міськелектротранс».

Методи дослідження. Інформаційну базу для виконання роботи склали наукові праці зарубіжних та вітчизняних вчених, матеріали науково-практичних конференцій, ряд законодавчих та нормативних актів України.

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № покл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

5

РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Коротка інформація про підприємство

КП «Міськелектротранс» являється єдиним підприємством, що забезпечує місто тролейбусною мережею. Сумський тролейбус є одним із основних видів громадського транспорту, який охоплює центральну частину міста та деякі віддалені населені пункти (рисунок 1.1).

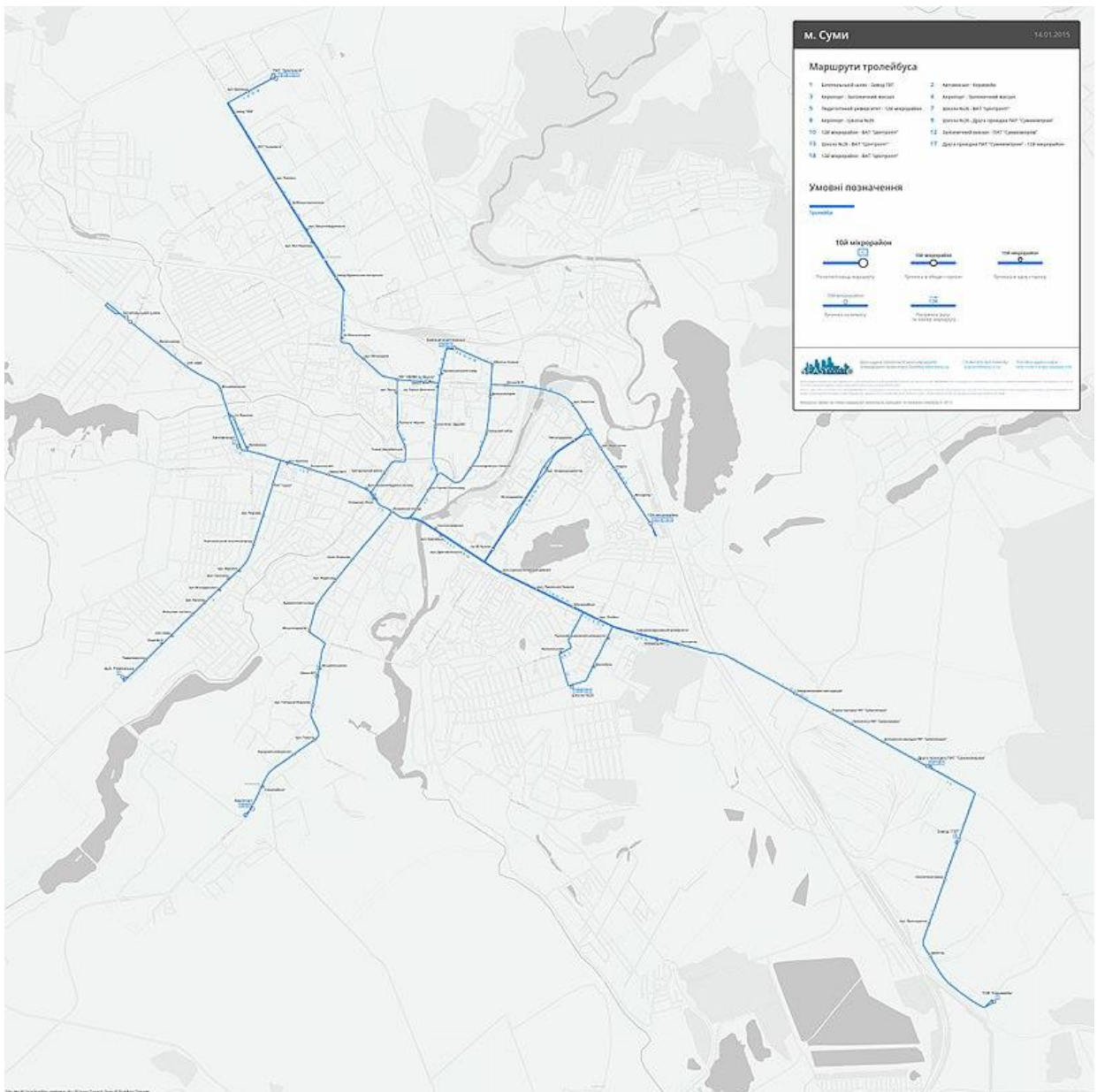


Рисунок 1.1 – Тролейбусна мережа міста Суми

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510098

Перший запуск тролейбусної лінії у місті відбувся 25 серпня 1967 року по маршруту «Хіммістечко – Залізничний вокзал». На початку роботи до складу комунального підприємства входило 25 вживаних тролейбусів марки МТБ-82 та 10 нових «Київ-4». На рисунку 1.2 можна побачити динаміку зміни кількості тролейбусів на балансі підприємства за останні роки.

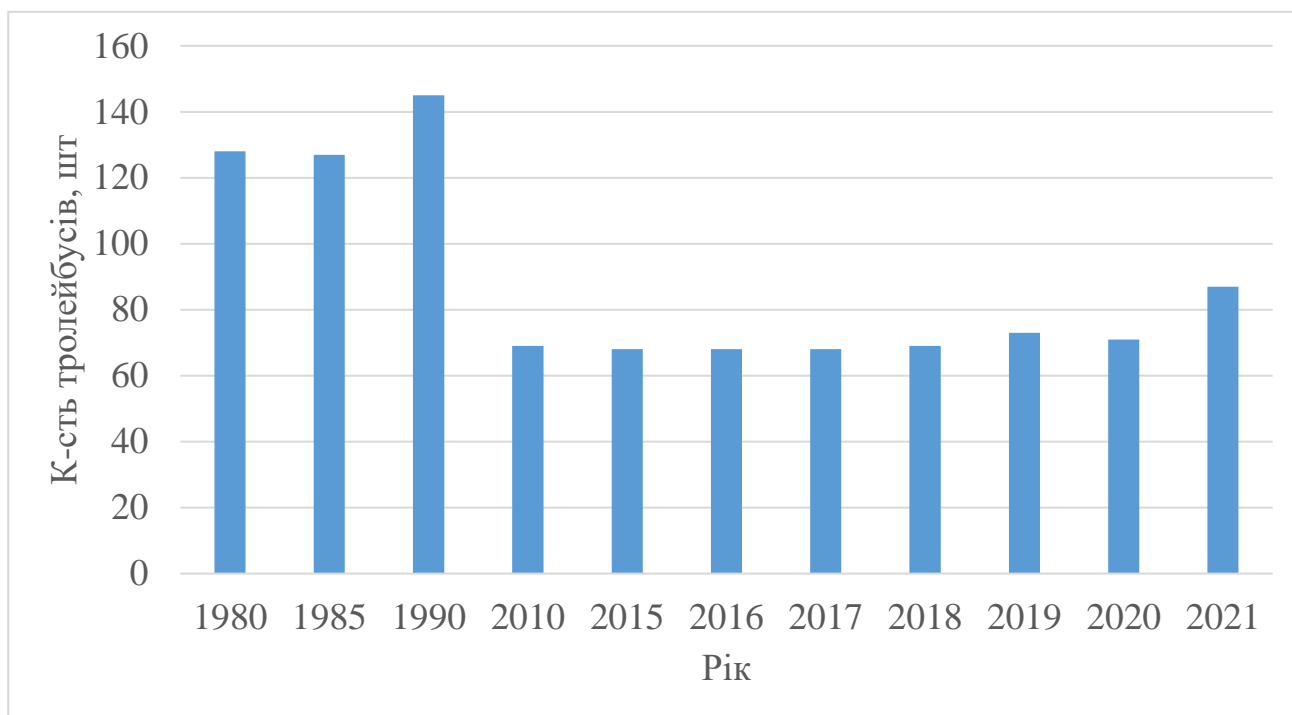


Рисунок 1.2 – Зміна кількості транспортних засобів на балансі підприємства

Як видно з графіку, на початку 2000-х років відбулося різке зменшення кількості транспортних засобів на балансі підприємства, в подальшому значних змін не відбувається.

Під час кризи 1990-х років місту вдалося зберегти тролейбусну мережу в цілому, але з 1991 року капітального ремонту тролейбусів не проводили, лише ремонти для відновлення будівлі та шасі. Враховуючи, що половина тролейбусів мають термін служби від 20 до 28 років, стан електрообладнання на території міста викликає серйозне занепокоєння.

З 2009 по 2010 рік підприємство цілеспрямовано стабілізувало тролейбусний парк. Оптимізуючи виробничий процес, компанія досягла того, що

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

з 2009 до початку 2010 року щодня входило в дію 46-48 тролейбусів (у 2008 році їх було 38-30), з яких на ремонт відправилося лише 5-6 замість 10-12. порівняно з минулорічними показниками. Коефіцієнт використання рухомого складу підприємства (за словами керівника) є одним із найкращих в Україні.

Реорганізація матеріально-технічної бази, а також ремонтної служби дає можливість підприємству самостійно проводити середні та великі ремонти тролейбусів, у тому числі електрообладнання. Наразі в «Міськелектроавтотрансі» розроблена система капітального та проміжного ремонту з урахуванням заміни або ремонту ліній там, де це економічно доцільно.

Рухомий склад підприємства надведений на рисунку 1.3 [1].

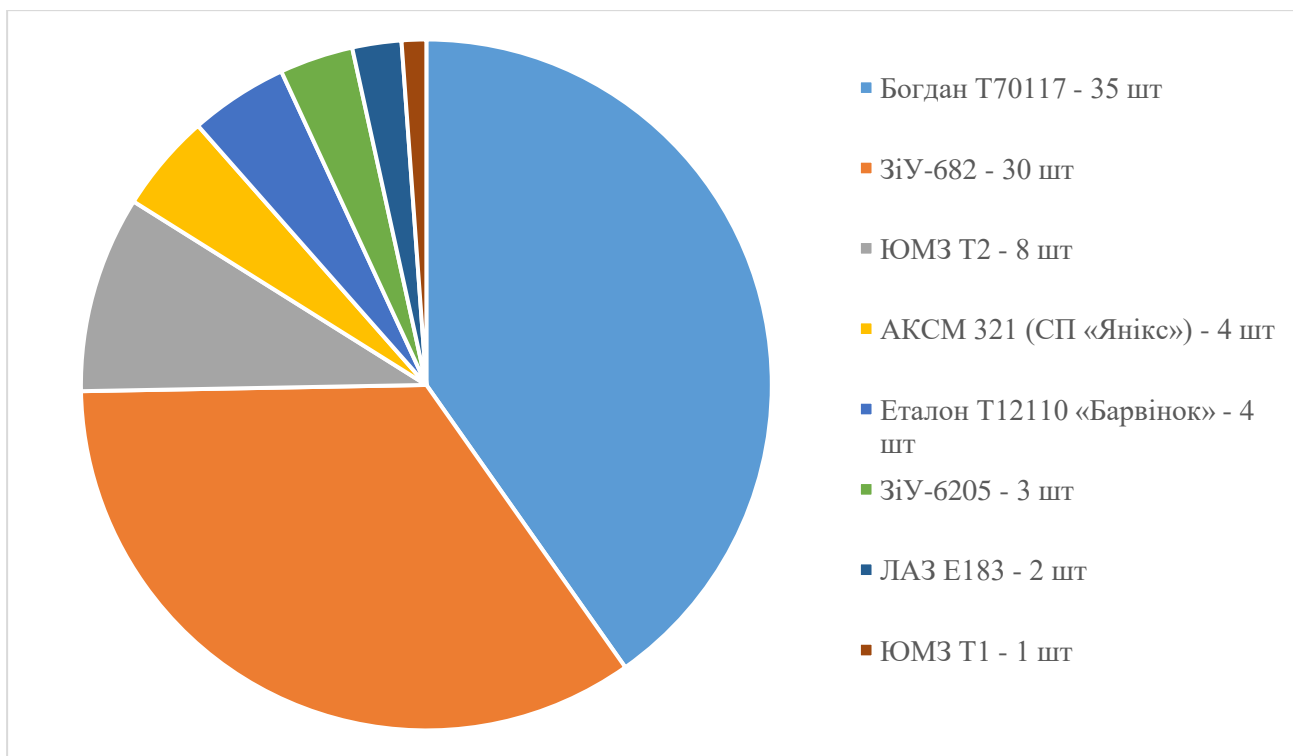


Рисунок 1.3 – Рухомий склад підприємства КП «Міськелектротранс»

Найбільша доля у рухомому складі підприємства припадає на тролейбуси марки Богдан Т70117 та ЗиЦ-682, а найменша – ЮМЗ Т1.

Підп. і дата	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.	Інв.№дубл.
Інв.№подл.	Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

1.2 Характеристика рухомого складу

Богдан Т70117 являється 12-метровий низькопідлоговим тролейбусом з вагонною компоновкою (рисунок 1.4).



1

2

Рисунок 1.4 – Тролейбуси міста Суми: 1 - Богдан Т70117; 2- ЗіУ-682

Дана марка тролейбусів виробляється Луцьким автомобільним заводом. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 11 960 мм, ширина – 2 550 мм, висота – 3 800 мм. Загальна місткість – 34 місця для сидіння.

У тролейбусі встановлено асинхронний двигун змінного струму, потужністю – 180 кВт.

ЗіУ-682 являється радянських тролейбусом великої місткості, перебуває в серійному виробництві з 1972 року (рисунок 1.4). Здобув значну популярність завдяки великим обсягам виробництва.

Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 11 600 мм, ширина – 2 500 мм, висота – 3 355 мм. Загальна місткість – 30 місця для сидіння.

У тролейбусі встановлено двигун типу ДК-210, потужністю – 110 кВт.

ЮМЗ Т2 являється 12-метровий високопідлоговим тролейбусом (рисунок 1.5).

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата	ОС 19510098				Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата



1

2

Рисунок 1.5 – Тролейбуси міста Суми: 1 - ЮМЗ Т2; 2- БКМ-321

Дана марка троллейбусів виробляється Південним машинобудівним заводом (м. Дніпро) з 1993 року. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 11 640 мм, ширина – 2 500 мм, висота – 3 575 мм. Загальна місткість – 26 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено двигун типу ЕД138АУ2, потужністю – 130 кВт.

БКМ-321 являється 11,7-метровий низькопідлоговим троллейбусом (рисунок 1.5).

Дана марка троллейбусів виробляється на заводі УП «Белкомунмаш» (Білорусь) з 2001 року. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 11 755 мм, ширина – 2 500 мм, висота – 3 666 мм. Загальна місткість – 26 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено асинхронний двигун, потужністю – 185 кВт.

Еталон Т12110 являється 12-метровий низькопідлоговим троллейбусом (рисунок 1.6).

Дана марка троллейбусів виробляється на Чернігівському заводі з 2012 року. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 12 000 мм, ширина – 2 550 мм, висота – 3 600 мм. Загальна місткість – 31 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено асинхронний двигун ДТА-1У1, потужністю – 180 кВт.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

10



1



2

Рисунок 1.6 – Тролейбуси міста Суми: 1 - Еталон Т12110; 2- ZiУ-6205

ZiУ-6205 являється 17-метровий низькопідлоговим троллейбусом(рисунок 1.6).

Дана марка троллейбусів вироблялась на Енгельському троллейбусному заводі з 1992 по 2002 рік. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 17 507 мм, ширина – 2 514 мм, висота – 3 310 мм. Загальна місткість – 46 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено двигун ДК 213, потужністю – 130 кВт.

ЛАЗ Е183 являється 12-метровий низькопідлоговим троллейбусом (рисунок 1.7).

Дана марка троллейбусів виробляється на Львівському автобусному заводі з 2006 року. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 12 000 мм, ширина – 2 550 мм, висота – 3 450 мм. Загальна місткість – 30 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено двигун постійного струму ЕД-139АУ, потужністю – 140 кВт.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

11



1

2

Рисунок 1.7 – Тролейбуси міста Суми: 1 - ЛАЗ Е183; 2- ЗиУ-6205

ЮМЗ Т1 являється 18-метровий двосекційним троллейбусом (рисунок 1.7).

Дана марка троллейбусів вироблялася на Південному машинобудівному заводі з 1992 по 1998 рік. Габаритні розміри транспортного засобу наступні: довжина – 18 000 мм, ширина – 2 500 мм, висота – 3 350 мм. Загальна місткість – 37 місця для сидіння.

У троллейбусі встановлено два двигуни ЕД138У2, потужністю – 130 кВт [1, 2].

1.3 Джерела впливу на довкілля

КП «Міськелектротранс» спеціалізується на надання послуг із перевезення громадян. З цією метою на балансі підприємства нараховується 87 троллейбусів. Отже, вплив на довкілля буде пов'язаний з експлуатацією транспортних засобів.

На відміну від інших видів міського транспорту, електротранспорт характеризується відсутністю прямих викидів шкідливих речовин в атмосферу у процесі згорання палива. Це частково усуває проблему створення високих концентрацій шкідливих викидів у інтенсивних місцях.

Водночас залишається проблема забруднення повітря мінеральним пилом. Цей вид пилу виділяється в повітря у таких випадках:

- з дороги під час руху рухомого складу троллейбуса;

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

12

- заноситься колесами на проїжджу частину;
- з гумових коліс (гумова крихта);
- за рахунок металевих частин (металевих частинок).);
- через знос фракційного матеріалу дисків зчеплення, гальмівних колодок (містять частинки азбесту).

Сильне забруднення відбувається через підвищений рівень шуму під час руху тролейбуса.

Джерелом енергії міського електротранспорту є електроенергія. Тому при аналізі необхідно враховувати, що викиди шкідливих речовин в атмосферу формуються на етапі виробництва електроенергії, необхідної для життєвого циклу міського електротранспорту.

Також, забруднення навколишнього середовища, викликане такими процесами, як очищення. Крім того, в результаті цих технічних процесів утворюються великі викиди не тільки у вигляді пилу, а й у вигляді рідких відходів. Стоки можуть містити такі компоненти: сухий залишок - 76 кг, хлорид - 17 кг, сульфат - 4 кг, звис - 1 кг і т. д.

Кількість відходів залежить від частоти планових робіт, рівня надійності електротранспорту, його структури, використання асортименту обладнання. Тому з одного кілограма зварювального дроту лише при зварювальних роботах під час ремонту тролейбуса викидається 30-60 грам оксидів кремнію, алюмінію, магнію. Близько 600 грамів цих речовин виділяється при механічній обробці та шліфуванні рейкового з'єднання після зварювання.

В результаті механічної обробки, заміни та інших робіт на деталях рухомого складу на підприємствах комунального електротранспорту утворюються тверді побутові відходи, які відправляються на сміттєзвалища. Обсяг таких відходів становить приблизно 250 кг на одиницю рухомого складу, з них: метал - 40 %; витратні матеріали - 19 %; відходи деревини - 16 %; макулатура - 16 %; гальмівні колодки - 4 %; гума, крім шин - 2%.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата					Арк
									13
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098				

Отже, при повній оцінці життєвого циклу тролейбусу, буде проявлятися негативний вплив на усі компоненти довкілля. Тому, у даній роботі було виділено три основні і найбільш небезпечні впливи, що пов'язані безпосередньо із експлуатацією транспортного засобу, а саме:

- шумове забруднення прилеглих територій внаслідок руху тролейбусу;
- електромагнітне забруднення, внаслідок функціонування системи електропостачання тролейбусу;
- утворення відпрацьованих акумуляторів тролейбусу [3].

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510098	Арк
						14
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 2 ОЦІНКА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ

2.1 Оцінка шумового забруднення

2.2.1 Проблема шумового забруднення у містах

Рух транспорту на дорогах загального користування супроводжується впливом шуму на прилеглі об’єкти. Транспорт є джерелом зовнішнього шуму, зі значеннями 79-92 дБ при нормальних рівнях 55-65 дБ. Шум на автомагістралях залежить від інтенсивності руху, складу потоку, типу та стану дорожнього покриття, а також погодних умов (рисунок 21).

Шумове забруднення в містах переважно локальне і спричинене різними видами транспорту – міським, залізничним чи повітряним. В даний час рівень шуму великих автомагістралей у великих містах перевищує 80 децибел і зростає зі швидкістю 0,6 децибел на рік, що створює величезну загрозу для довкілля в інтенсивних районах автомобільних доріг з механічним, тепловим, електромагнітним, вібраційним і шумовим забрудненням. .

Вплив транспортного шуму на навколишнє середовище та середовище проживання людей став проблемою. Міське населення проживає в шумному середовищі з рівнем шуму понад 65 дБА, при цьому гранично допустимий рівень відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-33: 2013 становить 55 дБА для територій, що безпосередньо прилягають до житлових будинків. Шумове забруднення надає стимулюючу дію на нервову систему людини і може викликати серцево-судинні та шлунково-кишкові захворювання. Людина може тривалий час без особливих наслідків переносити 20-25 децибел шуму, тоді як у стані хвороби починає відчуватися дія шуму 30 децибел. Накопичення втоми, пригнічення нервової системи, дисфункції центральної нервової системи, психологічні.

Підп. і дага	Інв.№подл.
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дага	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк 15
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

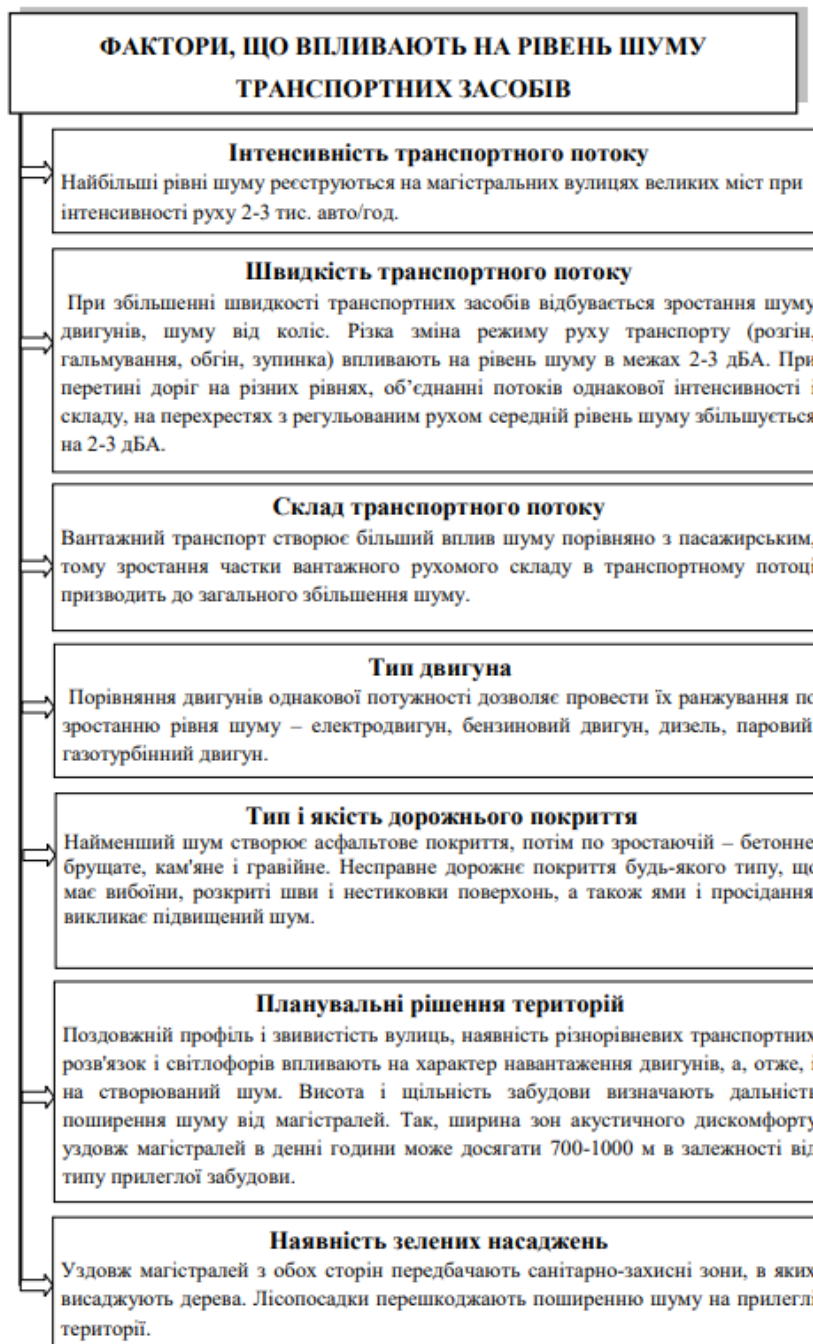


Рисунок 2.1 – Фактори, що впливають на рівень шуму при експлуатації транспортних засобів

Вегетативна нервова система людини негативно реагує на будь-який шум. Шум вище 80 дБА шкідливий для людини. Больові пороги в межах 120-130 дБА, а межа толерантності -154 дБА. При перевищенні дозволеного рівня шуму виникає задишка, сильний головний біль, погіршення зору, нудота. Рівень шуму, який

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата

виникає під час руху транспортних засобів: легкового автомобіля 70-80 дБА, вантажівки - 80-90 дБА, автобуса - 80-85 дБА, мотоцикла - 85-100 дБА, трамвая - 75-95 дБА. Крім інтенсивності шуму на організм людини, на нього також впливає час впливу шуму. Тривалий вплив шуму завдає шкоди слуху та здоров'ю людини в цілому. Вплив шуму пов'язаний з розвитком неврологічної, серцево-судинної, виразкової хвороби та глухоти у міського населення; шум також впливає на центральну нервову систему, що призводить до втоми та виснаження клітин кори головного мозку.

Безпосередня шкода здоров'ю людей через фактичний шум транспорту, що перевищує максимально допустиме значення, викликає багато інших занепокоєнь. І якщо фізіологічні наслідки акустичного дискомфорту можна оцінити економічно, то соціальний збиток від шуму ще важче пояснити [5, 6].

2.2.2 Розрахунок еквівалентного рівня шуму на автомобільних дорогах міста Суми внаслідок руху тролейбусів

Для розрахунку було обрано точку з найбільшою інтенсивністю дорожньої розв'язки міста (рисунок 2.2): розрахункова точка № 1- центр міста, вулиця Покровська.

Розрахунок рівня еквівалентного рівня шуму здійснено на основі ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» [7].

Шумовими характеристиками дорожньо-транспортних потоків слугують еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку.

Розрахунок еквівалентного рівня звуку $L_{A \text{ екв}}$ здійснювався за формулою: за формулою 2.1:

$$L_{A \text{ екв}} = 44 + 0,26V + 10\lg(N_3/V_3) + \Delta L_{A \text{ покр}} + \Delta L_{A \text{ ухил}} \quad (2.1)$$

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ОС 19510098					Арк
										17
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

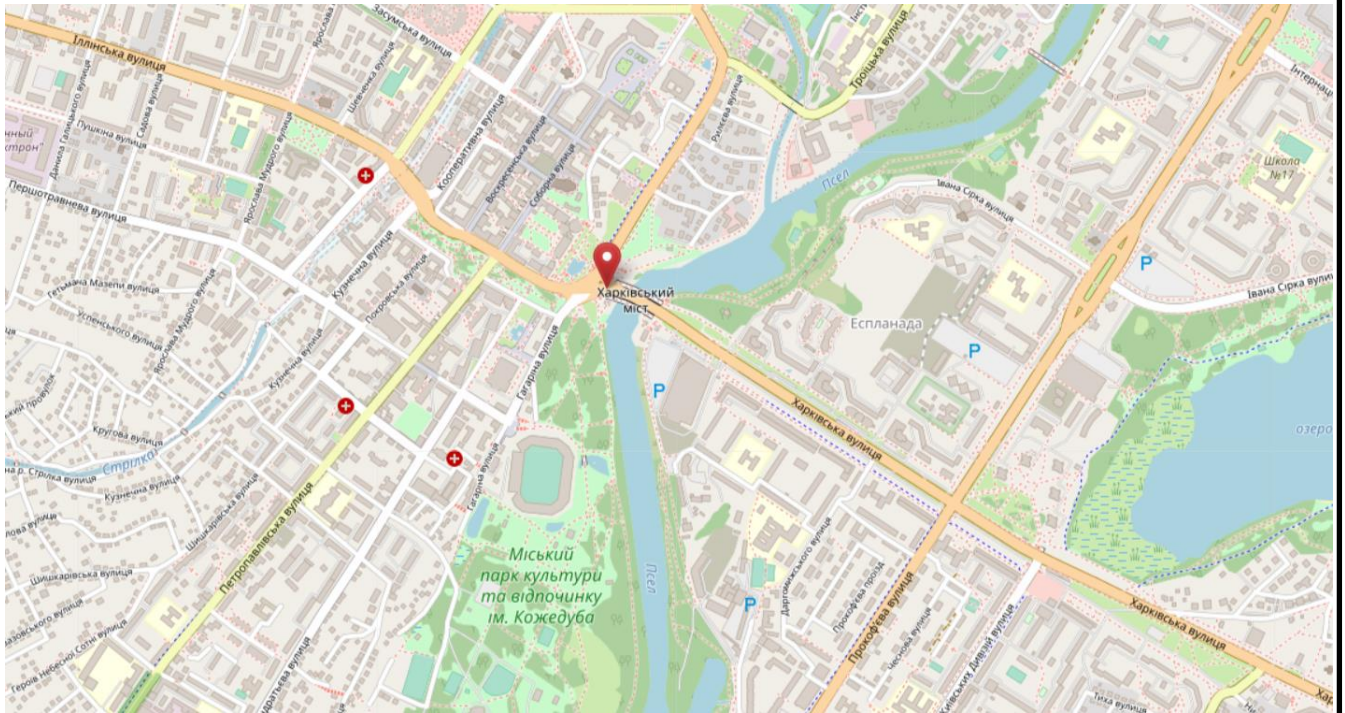


Рисунок 2.2 – Карта-схема розташування розрахункової точки

де V – середня швидкість транспортного потоку, км/год. Приймаємо рівною середньої швидкості тролейбуса $V = 50$ км/год:

N_3 – зведена інтенсивність руху в од/год. Приймаємо $N_3 = 60$ од/год;

V_3 – зведена середня швидкість транспортного потоку, км/год. Приймаємо $V_3 = 105$ км/год;

$\Delta L_{A \text{ покр}}$ – поправка у дБА, що враховує тип покриття проїзної частини вулиці або дороги, для асфальту $\Delta L_{A \text{ покр}} = 0$;

$\Delta L_{A \text{ ухил}}$ – поправка у дБА, що враховує повздовжній ухил вулиці або дороги, при повздовжньому ухилі вулиці 2 % і частці вантажного і громадського транспорту у потоці до 20 % $\Delta L_{A \text{ ухил}} = 1$.

Проводимо розрахунок еквівалентного рівня шуму у розрахунковій точці № 1:

$$L_{A \text{ екв}} = 44 + 0,26 \cdot 60 + 10 \lg(60/105) + 0 + 1 = 58,17 \text{ дБА}$$

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата					
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098				Арк
									18

Згідно ДСТУ-Н Б.В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» допустимий еквівалентний рівень звуку для територій, що безпосередньо які безпосередньо прилягають до житлових будинків становить 70 дБА. За результатами розрахунків $L_{A\text{ екв}} = 58,17$ дБА, що не перевищує встановлених нормативів.

2.2 Оцінка електромагнітного забруднення

2.2.1 Вплив електромагнітного випромінювання на довкілля

Властивості електромагнітного випромінювання пов'язані з вихровими електричним і магнітним полями, які генерують і підсилюють одне одного. Ці поля нерозривні і називаються електромагнітними полями.

Розрізняють природні та штучні електромагнітні поля. Магнітне поле Землі відносять до природних джерел. До штучних джерел відносять різне радіопередавальне обладнання, електрифіковані лінії транспорту, лінії електропередач, тощо.

В умовах стрімкого розвитку технологій, проблема електромагнітного випромінювання стає все більш актуальною. Наразі електромагнітне поле в місті сформовано на 17-30% транспортними засобами. Електромагнітні поля з високою енергетичною потужністю можуть безпосередньо мати шкідливий вплив на організм людини. Ступінь цього ефекту залежить від енергії залежить від частоти хвилі.

Більшість живих клітин аномальні - діелектрики з іонною провідністю. Зі збільшенням частоти хвиль тканини тіла втрачають свої діелектричні властивості і стають провідниками.

Залежно від природи випромінювання та типу тканини частка енергії, що поглинається електромагнітним випромінюванням, коливається від 20% до 100%. Ця енергія, що поглинається тканинами органу, перетворюється в тепло.

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№покл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						19

Надлишок тепла, отриманий таким чином, концентрується в навколишньому середовищі і не є небезпечним. Якщо внутрішні органи (нирки, серце, мозок, очі) поглинають енергію, а механізми терморегуляції цих органів недостатньо розвинені, то підвищення температури цих органів навіть на один градус може призвести до незворотних негативних наслідків.

В результаті впливу електромагнітних полів підвищується загальна стомлюваність, виникають болі в суглобах, головні болі. Високовольтні електромагнітні поля можуть викликати дезорієнтацію. На сучасному рівні розвитку медицини подібні методи лікування все частіше асоціюються із застосуванням різноманітних електронних стимуляторів, встановлених в організмі людини. Перебування такої людини у полі дії потужних або несправних електромагнітних джерел може призвести до дискомфортних відчуттів, а іноді й трагічних наслідків.

Крім безпосереднього впливу на організм людини, електромагнітне випромінювання може також погіршити якість радіо- та телевізійних передач. У цьому випадку вони вважаються радіоперешкодами. Проте в останні роки широкого поширення набули системи автоматичного керування транспортними засобами та транспортним потоком, і несприятливий вплив електромагнітного випромінювання може порушити роботу цих систем [8].

2.2.2 Система електроживлення тролейбусу

У транспортній галузі існує два види електропостачання: централізоване та децентралізоване (рисунок 2.3). У першому випадку потужна підстанція забезпечує живлення сусідньої великої контактної мережі (цілої гілки), яка розділена на секції на різній відстані від підстанції. У другому випадку кожна частина мережі живиться від двох або однієї підстанції малої потужності. На лінії біля підстанції розміщують ізолятори, розділяючи її на дві частини. Це більш

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						20

надійний спосіб, оскільки при виході з ладу підстанції завжди можна подати живлення в аварійну зону з сусідньої.

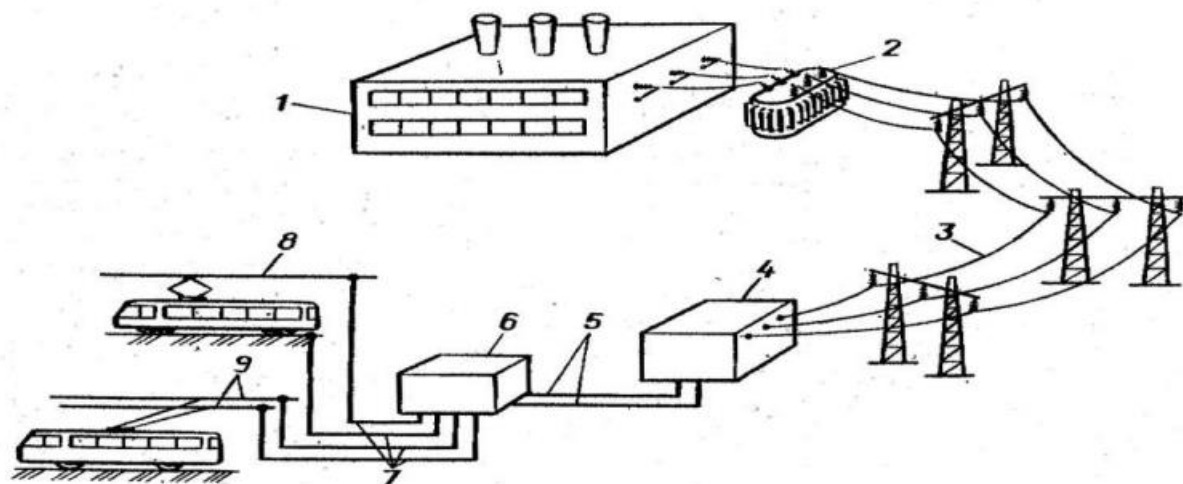


Рисунок 2.2 – Типова схема електропостачання трамвая та тролейбуса: 1 – електростанція; 2 – підстанція; 3 – лінії електропередач; 4 – понижувальна підстанція; 5, 7 – кабельні лінії; 8, 9 – контактна мережа

Для живлення контактної мережі, електроенергія проходить багато етапів трансформацій: електроенергія виробляється на електростанції і передається на підстанцію, що підвищити напругу, щоб зменшити втрати під час тривалого транспортування по високовольтних лініях електропередачі. У містах на знижувальній підстанції напруга падає до 6 або 10 кВ. Далі кабельна лінія підключається до тягової підстанції, де змінний струм перетворюється в постійний напругою 600В. Контактна мережа живиться від тягової підстанції. Номінальна напруга для струмоприймача пересувних складів складає 550В.

На сьогодні, широкого поширення набули тролейбуси, що обладнанні акумуляторною батареєю. Така конструкція надає ряд переваг, основна з яких – це автономність руху. Розглянемо відмінності більш детально.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

Розглянувши структурну схему тролейбуса (рисунок 2.3), можна побачити, що він складається з мережі, до якої підключений перетворювач для зниження напруги до напруги живлення. Щоб зменшити перешкоди, живиться електропривод через радіореактор. У цьому випадку батарея використовується для підтримки живлення бортової мережі та приводу інших механізмів (відкриття дверей з підсвічуванням, тощо). Недоліком цієї системи є те, що енергія при гальмуванні розсіюється в гальмівному резисторі.

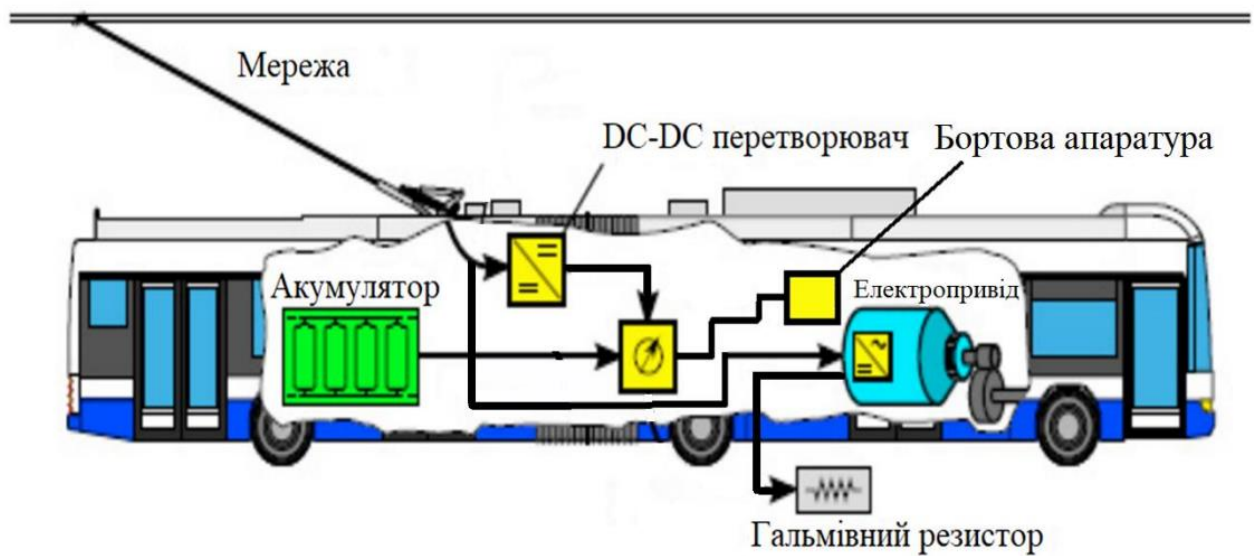


Рисунок 2.3 – Структурна схема тролейбуса

Основною відмінністю конструкції тролейбусів, здатних рухатися без контактної мережі, є наявність акумуляторів, які дозволяють забезпечити необхідний рух (рисунок 2.4). Крім того, встановивши додатковий перетворювач з двонаправленою передачею потужності, можна відновити енергію в акумулятор і використовувати цю енергію під час розгону.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

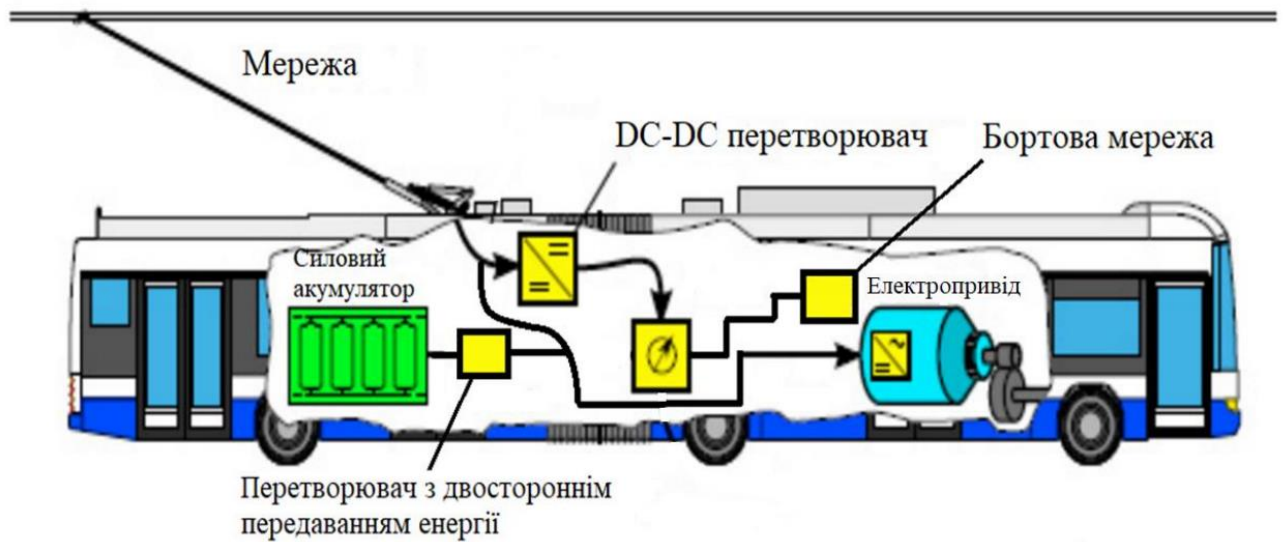


Рисунок 2.4 – Структурна схема тролейбуса з акумуляторною батареєю

Тягові акумулятори є дуже важливою складовою тролейбусів, що працюють на акумуляторах. Перевага цієї нової технології полягає в тому, що для автономного керування тролейбусом достатньо батареї, яка в 2-10 разів менша за електробус. Крім того, в цьому випадку тролейбус може продовжувати рух без зміни мережі або маршруту.

Найважливішим параметром акумулятора є ємність. Якщо встановлено акумулятор великої ємності, вага транспортного засобу збільшиться, що призведе до зменшення пасажиромісткості. Крім того, при установці батарей великої ємності збільшуються транспортні витрати. Найчастіше використовуються нікель-кадмієві, літій-іонні та літій-титан-оксидні. Відношення ємності до ваги літій-іонних акумуляторів утричі більше, ніж у нікель-кадмієвих. Літій-іонна батарея вагою 800 кг має ємність 80 кВт·год. Запас ходу тролейбусів з тяговими акумуляторами коливається від 10 км до 30 км залежно від ємності акумулятора, температури навколишнього середовища, маршруту, навантаження транспортного засобу тощо.

Також можна відзначити, що рекуперація енергії має значний потенціал енергозбереження, якщо тролейбуси, обладнані батареєю, обладнані цією технологією. Потенціал енергозбереження становить приблизно 0,3-0,6 кВт/км.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

Тому, коли тролейбус гальмує, енергію можна відновити в акумуляторну батарею, так що енергія не розсіюється в гальмівному резисторі. Також при запуску двигуна можна використовувати живлення від акумулятора, що зменшить навантаження на мережу [9].

На балансі КП «Міськелектротранс» перебуває 87 тролейбусів, із них лише 39 обладнані системами автономного ходу (таблиця 2.1). Це складає 45 % від загальної кількості тролейбусів.

Таблиця 2.1 – Наявність автономного ходу у тролейбусах КП «Міськелектротранс»

№	Марка тролейбуса	Кількість, шт	Наявність автономного ходу
1	Богдан Т70117	35	Наявний
2	ЗіУ-682	30	Відсутній
3	ЮМЗ Т2	8	Відсутній
4	АКСМ 321 (СП «Янікс»)	4	Відсутній
5	Еталон Т12110 «Барвінок»	4	Наявний
6	ЗіУ-6205	3	Відсутній
7	ЛАЗ Е183	2	Відсутній
8	ЮМЗ Т1	1	Відсутній

Як висновок, можна сказати, що наявність у, майже половини, транспортних засобів підприємства можливості автономного ходу, без використання ліній електропередач дозволить дещо скоротити електромагнітне навантаження на екосистему міста за рахунок побудови меншої кількості джерел такого випромінювання (контактна мережа, кабельні лінії, тощо).

Підп. і дата	
Інв. № до бл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № до бл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

2.2.3 Розроблення рекомендацій для зниження рівня електромагнітного забруднення , спричиненого роботою КП «Міськелектротранс»

Основними джерелами електромагнітного забруднення, під час роботи тролейбусної мережі є: станції, підстанції та лінії електропередач. З метою попередження та мінімізації негативного впливу фізичного випромінювання на здоров'я людей слід дотримуватися наступних рекомендацій:

- при розміщенні станцій та підстанцій електрозабезпечення тролейбусної мережі, слід керуватися як технічними характеристиками таких об'єктів (потужність, конструктивні особливості, тощо), так і умовами рельєфу місцевості. Зокрема, слід розміщувати подібні об'єкти на підвищених формах рельєфу;

- по обидві сторони від ліній електропередач, необхідно встановлювати санітарно-захисну зону, розмір якої визначається напругою в самих лініях: для напруги 33, кВ розмір санітарно-захисної зони становить 20 м, для 500 кВ – 30 м, для 750 кВ – 40, для 1150 кВ – 55 м;

- при проектуванні нових ліній електропередач тролейбусної мережі, слід звертати уваги, що в межах санітарно-захисної зони цих ліній не повинні потрапляти житлові та дачні будинки, громадські об'єкти та місця скупчення людей.

Слід зауважити, що тролейбуси також являються джерелами електромагнітного випромінювання, тому слід проводити регулярний технічний огляд транспортного засобу і при виявленні будь-яких відхилень у роботі його компонентів необхідно відсторонити від роботи до повного усунення поломки [10].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						25

РОЗДІЛ 3 ПРОБЛЕМА УТВОРЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТРОЛЕЙБУСІВ

3.1 Огляд акумуляторів, що застосовуються у електротранспортних засобах

Найбільш розповсюдженим типом акумуляторів у тролейбусах являються нікель-кадмієві акумулятори.

Нікель-кадмієвий (NiCd) акумулятор був винайдений Вальдмаром Юнгнером у 1899 році і мав переваг перед єдиними свинцево-кислотним акумуляторам того часу. Технологія розвивалася повільно, але серйозний прорив стався в 1932 році, коли в електродах почали використовувати пористі матеріали з активними речовинами всередині. У 1947 році проблема поглинання газу була вирішена, в результаті чого з'явилася герметична нікель--кадмієва батарея, що не потребує обслуговування.

Нікель-кадмієві батареї вже багато років використовуються для живлення радіоприймачів, медичного обладнання, електроінструментів, .так і для електричного транспорту.

До переваг акумуляторів слід віднести:

- надійність та велика кількість циклів розрядки/зарядки за належного технічного обслуговування;
- можливість надшвидкої зарядки з мінімальним навантаженням на акумулятор;
- тривалий термін зберігання, можна зберігати в розрядженому стані;
- відсутність особливих вимог до зберігання та транспортування;
- варіативність розмірів та версій.

Однак, у нікель-кадмієвих батарея присутні недоліки у застосування, зокрема:

- відносно низька питома ємність;

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№поодл.

									Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098				26

- має ефект «пам'яті», тобто при порушенні рекомендованого циклу зарядки батарея «пам'ятає», що її ємність використовується не повністю, тому наступного разу вона розряджає енергію лише до певного рівня;
- кадмій є токсичною речовиною і тому вимагає особливого поводження;
- низька напруга комірки в 1,2 Вт на акумуляторах.

Поряд з розвитком технологій електротранспорту, появою автономних тролейбусів, з'явилася потреба у більш сучасних і зручніших видах акумуляторів. Таким чином почалося застосування літій-іонних акумуляторів.

Застосування тягової літій-іонної батареї, дозволяє розширити можливості вже існуючих тролейбусних ліній у містах, оскільки, в маршрути тролейбусів можна включати заїзди в райони, де відсутня електромережа.

Літій є найлегшим з усіх металів, має найвищий електрохімічний потенціал і забезпечує найвище питоме споживання енергії на одиницю ваги.

Літієві батареї можуть забезпечити надзвичайно високу щільність енергії, але в 1980-х роках було виявлено, що циклічна робота призвела до утворення дендритів на аноді. Ці небажані структури можуть проникнути в сепаратор і викликати коротке замикання. Температура буде швидко зростати, і літій розплавиться, що спричинить пожежу або навіть вибух. Більшість металевих літієвих батарей було відкликано після опіків тіла.

Притаманна металевому літію нестабільність, особливо під час зарядки, привела до пошуку неметалевих розчинів з використанням іонів літію. Ще в 1991 році Sony випустила першу комерційну версію літій-іонної батареї, і зараз ця електрохімічна система є найбільш перспективною і швидкозростаючою на ринку. Хоча літій-іонний має меншу питому енергоспоживання в порівнянні з літій-металевими акумуляторами, але є більш безпечним (за умови граничних значень напруги і струму).

До переваг літій-іонних акумуляторів слід віднести:

- високе питоме енергоспоживання;

Інв.№покл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата					Арк
									27
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098				

- тривалий термін служби;
- не потребує обслуговування;
- низький внутрішній опір;
- відносно короткий час зарядки;
- низький відсоток саморозряду.

До недоліків літій-іонних акумуляторів слід віднести:

- необхідність вбудованої система захисту;
- під дією високих струму і напруги відбувається деградація;
- потрібен додатковий нагрів при низьких температурах;
- необхідність дотримування спеціальних правила транспортування

[12, 13].

3.2 Розрахунок кількості відпрацьованих акумуляторних батарей тролейбусів КП «Міськелектротранс»

Акумулятори є джерелами живлення на транспортних засобах підприємства.

Конструктивно акумулятори виконані у вигляді моноблоків з пластмасовими корпусами (ебоніт, сополімер пропілену), в який поміщені свинцеві пластини, залиті кислотним (20% сірчана кислота) електролітом.

Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 20.05.2006 р. № 489 «Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі», які визначають порядок приведення в робочий стан, правила експлуатації, обслуговування, транспортування, зберігання, а також терміни служби акумуляторних батарей (у роках і тис. км пробігу автотранспорту) [14].

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
					ОС 19510098					28
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

Гарантійний експлуатаційний термін коливається від 1,25 до 4-х років (від 60 до 140 тис. км) і залежить від виду автотранспорту, на якому експлуатується дана марка акумулятора.

Кількість розрахунково-можливого утворення відпрацьованих акумуляторів $G_{ак}$, що утворюються на підприємстві при експлуатації автотранспорту, визначається за формулою 3.1:

$$G_{ак} = N_{\phi i} / N_{ни} \cdot m_i \cdot n_i$$

де m_i – маса відпрацьованого акумулятора, кг;

$N_{\phi i}$ – річний пробіг транспорту з i -тої маркою акумулятора, тис.км;

$N_{ни}$ – гарантійний термін пробігу акумулятора для i -тої марки, тис.км;

n_i – кількість акумуляторів i -тої марки, шт.

У розрахунка приймаємо наступні вихідні дані (таблиця 3.1):

Таблиця 3.1 – Вихідні даня для розрахунку кількості відпрацьованих акумуляторів КП «Міськелектротранс»

№	Марка тролейбуса	Кількість, шт	Тип акумулятору	Вага, кг	Гарантійний пробіг, $N_{ни}$ тис км	Річний пробіг, $N_{\phi i}$ тис. км
1	2	3	4	5	6	7
1	Богдан Т70117	35	Літій-іонний	22	80	80
2	ЗіУ-682	30	Нікель-кадмій	36	75	80
3	ЮМЗ Т2	8	Нікель-кадмій	36	75	80
4	АКСМ 321 (СП «Янікс»)	4	Нікель-кадмій	36	75	80

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7
5	Еталон Т12110 «Барвінок»	4	Літій-іонний	22	80	80
6	ЗіУ-6205	3	Нікель-кадмій	36	75	80
7	ЛАЗ Е183	2	Нікель-кадмій	36	75	80
8	ЮМЗ Т1	1	Нікель-кадмій	36	75	80

У розрахунках приймаємо максимальне значення пробігу тролейбуса.
Розраховуємо кількість відпрацьованих акумуляторів:

$$G_{\text{Богдан Т70117}} = 80/80 \cdot 22 \cdot 35 = 770 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ЗіУ-682}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 30 = 1\,080 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ЮМЗ Т2}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 8 = 288 \text{ кг}$$

$$G_{\text{АКСМ 321}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 4 = 144 \text{ кг}$$

$$G_{\text{Еталон Т12110}} = 80/80 \cdot 22 \cdot 4 = 88 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ЗіУ-6205}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 3 = 108 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ЛАЗ Е183}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 1 = 36 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ЮМЗ Т1}} = 80/75 \cdot 36 \cdot 35 = 1260 \text{ кг}$$

Максимальна кількість відпрацьованих акумуляторів підприємства протягом року роботи становить 1 260 кг.

3.3 Поводження з відпрацьованими тролейбусними акумуляторами

Згідно вимог ДСанПІН 2.2.7029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поведження з промисловими відходами та визначення їх класу для здоров'я населення» відпрацьовані акумулятори мають зберігатися на стелажах в закритому вентильованому приміщенні з твердим покриттям підлоги [15].

Усі зібрані акумулятори мають передаватися на утилізацію спеціалізованому підприємству, що має відповідну ліцензію.

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

30

Загальна схема утилізації відпрацьованих акумуляторів включає наступні етапи:

- нейтралізацію електроліту;
- демонтаж корпусу;
- дроблення відходів;
- плавлення металеві вторинної сировини в шахтних печах.

Однак, утилізація літій-іонних акумуляторів має певні відмінності. Основна небезпека поводження з літій-іонними акумуляторами полягає у їх вибухонебезпечності. Так, у разі якщо корпус акумулятору зазнав пошкоджень, то під дією вологи він може нагрітися до 450 °С і вибухнути. з метою попередження небезпечних ситуацій, більшість сучасних варіантів акумуляторів обладнанні запобіжниками.

Літійові акумулятори є потенційним джерелом витoku тiонiлхлориду або діоксиду сірки, що може призвести до викиду парів соляної кислоти в атмосферу. Тому переробка літій-іонних акумуляторів необхідна не тільки з економічних міркувань.

В Україні є розміщені підприємств, які безпосередньо займаються утилізацією цих джерел енергії. Сама обробка проходить в кілька етапів:

- демонтаж корпусу в окремому вентиляваному приміщенні;
- видалення вміст акумулятора;
- видалення електроліту – солі літію необхідно змити;
- відокремлення пластин - необхідно відокремити сегмент анода від катода;
- очищення пластини від продукту адгезії;
- металеву частину переплавляють..

Як і у випадку зі свинцево-кислотними акумуляторами, остання процедура дозволяє навіть переробляти пластик. Отримані гранули можна використовувати для виготовлення пластикових виробів і навіть для мощення доріг [16, 17].

Підп. і дата	Підп. і дата
Інв. № до бл.	Взаєм. інв. №
Інв. № до бл.	Взаєм. інв. №
Підп. і дата	Підп. і дата
Інв. № до бл.	Взаєм. інв. №

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						31

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникати під час роботи екологічного менеджера

Менеджерам з охорони навколишнього середовища часто доводиться працювати в екстремальних умовах, які загрожують їхньому життю, оскільки іноді їм доводиться мати справу з токсичними речовинами.

Фактори, які можуть впливати на екологічних менеджерів, можна розділити на шкідливі та небезпечні за тривалістю впливу. Тому тривалий вплив елемента на працівника вважається шкідливим, а короткочасний – небезпечним. За впливом на людину небезпечні та шкідливі фактори поділяються на фізичні, хімічні, психофізіологічні та біологічні.

Під час роботи працівники можуть піддаватися впливу наступних небезпечних і шкідливих факторів:

- фізичне перевантаження;
- нервово-психічне перевантаження (психічна чи емоційна напруга, монотонність або напруженість роботи тощо);
- макроскопічні організми (рослини і тварини) та мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети), гриби, коки, бацили та інші);
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію людини) та потрапляють через дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки;
- гострі краї, закругленість та шорсткість поверхонь, заготовок, інструментів та обладнання;
- небезпечні рівні напруги в електричних мережах, підвищені статичні струми, підвищені електричні та магнітні поля;

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

32

- вібрація або шум, ультразвукові хвилі та іонізуюче випромінювання;
- низька або висока температура повітря, поверхня обладнання, вологість, швидкість або тиск повітря;
- природне світло, яке відштовхує або є недостатнім, підвищена інтенсивність світла, яскравість, посилена пульсація світлових променів тощо [18].

4.2 Захист працівників від дії електромагнітного випромінювання

При облаштуванні робочого місця, що передбачає вплив електромагнітного випромінювання, необхідно керуватися «Загальним вимогам стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників», затвердженим наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67». Відповідно до них:

- перед початком роботи необхідно провести вступний інструктаж та проінформувати про потенційні джерела впливу, гранично допустимі значення такого впливу та негативні наслідки при тривалому потрапленні з зону дії на здоров'я;
- процес облаштування виробничих приміщень необхідно проводити за результатами незалежної гігієнічної оцінки;
- необхідно забезпечити вимірювання напруженості електромагнітного поля;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту від негативного впливу електромагнітних полів.

Роботодавець зобов'язаний за власний рахунок організувати попередні та періодичні медичні огляди окремих категорій працівників відповідно до затвердженого наказом «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я від 21 травня 2007 року № 246.

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						33

Перед початком роботи та під час у зоні впливу електромагнітного випромінювання, необхідно звернути увагу на:

- спектр, рівень, характер і тривалість впливу;
- можливість прямого впливу, що загрожує безпеці та здоров'ю працівників;
- гранично допустимі показники негативного впливу;
- можливі, негативні впливи, включаючи можливість перешкоджання роботі медичної електроніки та електронного обладнання, займання легкозаймистих матеріалів та вибухи через іскри від індукованих струмі, рівні магнітної індукції, що перевищують 3 мТл;
- наявність кількох джерел електромагнітного випромінювання, що працюють одночасно;
- доцільність заміни обладнання для зниження рівнів електромагнітного поля;
- одночасний вплив електромагнітних полів різної частоти.

При здійсненні заходів, спрямованих на зменшення шкідливого впливу електромагнітних полів на здоров'я працівників, необхідно подбати про:

- проектування та взаємне розташування робочих місць;
- підбір обладнання з низьким рівнем електромагнітних полів;
- технічне обслуговування робочих зон та обладнання;
- обмежувальні заходи щодо впливу електромагнітного випромінювання (екранування, блокування);
- можливість використання технологічних прийомів і режимів роботи для зниження рівня електромагнітного випромінювання;
- обмеження тривалості впливу електромагнітного випромінювання.

Якщо рівень електромагнітного випромінювання перевищує встановлені допустимі рівні, роботодавець повинен вжити заходів для зниження рівня електромагнітного випромінювання, але якщо це неможливо, зменшити

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата						Арк
					ОС 19510098					34
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

шкідливий вплив на працівника, шляхом встановлення обмежень по часу у зоні перебування впливу та забезпечення подвійними засобами захисту.

У разі перевищення гранично допустимої концентрації електричних полів будуть проведені спеціальні медичні огляди осіб, які зазнали впливу цих електричних полів. Якщо результати цього розслідування показують, що здоров'я працівника порушено, слід переглянути технологію виробництва та тривалість перебування працівника в цій зоні [19, 20].

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
ОС 19510098				Арк
				35

ВИСНОВОК

КП «Міськелектротрнас» являється єдиним підприємством, що забезпечує місто тролейбусною мережею.

Сумський тролейбус є одним із основних видів громадського транспорту, який охоплює центральну частину міста та деякі віддалені населені пункти. У даній роботі було виділено три основні і найбільш небезпечні впливи, що пов'язані безпосередньо із експлуатацією транспортного засобу, а саме:

- шумове забруднення прилеглих територій внаслідок руху тролейбусу;
- електромагнітне забруднення, внаслідок функціонування системи електропостачання тролейбусу;
- утворення відпрацьованих акумуляторів тролейбусу

Рух транспорту на дорогах загального користування супроводжується впливом шуму на прилеглі об'єкти. Транспорт є джерелом зовнішнього шуму, зі значеннями 79-92 дБ при нормальних рівнях 55-65 дБ.

В роботі були проведені розрахунки шуму під час руху тролейбусів по території міста. Згідно ДСТУ-Н Б.В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» допустимий еквівалентний рівень звуку для територій, що безпосередньо які безпосередньо прилягають до житлових будинків становить 70 дБА. За результатами розрахунків LA екв = 58,17 дБА, що не перевищує встановлених нормативів.

Основними джерелами електромагнітного забруднення, під час роботи тролейбусної мережі є: станції, підстанції та лінії електропередач. З метою попередження та мінімізації негативного впливу фізичного випромінювання на здоров'я людей були розроблені рекомендації рекомендації.

Під час експлуатації тролейбусів утворюються відпрацьовані акумулятори. В роботі був проведений розрахунок обсягу викидів утворених акумуляторів

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510098

Арк

36

тролейбусів КП «Міськелектротранс». Були розглянуті шляхи утилізації відпрацьованих акумуляторів.

Отже, за результатами виконаної роботи. Під час своєї діяльності КП «Міськелектротанс» здійснює вплив на довкілля, а саме: тролейбуси являються джерелами шуму та електромагнітних випромінювати, також під час експлуатації тролейбусів утворюються відпрацьовані акумулятори. За умови, дотримання вимог екологічного законодавства, такий вплив є мінімальним.

Інв. № по ддл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
ОС 19510098				Арк
				37

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Офіційний сайт КП «Міськелектротранс». Режим доступу :
[<http://trolleybus.sumy.ua/>]
2. Електротранспорт України : енциклопедичний путівник / С.Тархов, К. Козлов, А. Оландер. — Київ : Сидоренко В. Б., 2010
3. Негативний вплив міського електричного транспорту на навколишнє середовище. Серікова Я. О. / V Міжнар. наук.-практ. конф. «Безпека життєдіяльності людини як умова сталого розвитку сучасного суспільства». Київ : МАБЖД, 2013. Режим доступу :
[http://eprints.kname.edu.ua/59310/1/%D0%93.%D0%9A.%D0%A6._%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80.%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA.-%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82.%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84-220-223.pdf]
4. Міський електротрнс [<https://transphoto.org/>]
5. Рухомий склад міського електричного транспорту. Механічна частина : навч. посібник / В. Х. Далека, М. В. Хворост, В. І. Скуріхін, Д. І. Скуріхін. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018
6. Дослідження проблем шумового забруднення автотранспортом території міста Миколаєва. Режим доступу :
[https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%90%D0%92%D0%A2%D0%9E%D0%9C_%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%A1%D0%9F/%D0%95%D0%91%D0%9A_%D0%90%D0%9D%D0%A1/2021/%D0%A8%D1

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк 38
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

%83%D0%BC_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B
E%D1%80%D1%82%D1%83.pdf]

7. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування
Частина II. Будівництво.:Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України, 2015

8. Вплив електромагнітного випромінювання автомобілів на
навколишнє середовище. Лосик М. Русин І. Орлова В. / Екологічна безпека
автомобільного транспорту: Матеріали І науково-практичної онлайнконференції
/ Відп.ред.канд.філос.наук М.Брегін. – Львів: 2016

9. Система електроживлення тролейбуса з високовольтним
акумулятором. Мартюхін І. А. / Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського. – Київ, 2020. Режим
доступу :

[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/40373/1/2020_magistr_EDS_Martiukhin_Elektrozhyvlennia_troleibusa.pdf]

10. Електромеханічна система тролейбуса з автономним ходом.
ВербовийЮ. В. / Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут ім. І. Сікорського. – Київ, 2021. Режим доступу :
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42599/1/Verbovyi_bakalavr.pdf]

11. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173
«Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови
населених пунктів»

12. Максимов А. Н. Городской электротранспорт: Троллейбус: Учебник
для нач. проф. образования / Анатолий Николаевич Максимов. – М.:
Издательский центр "Академия", 2004

13. Рухомий склад міського електричного транспорту. Механічна
частина : навч. посібник / В. Х. Далека, М. В. Хворост, В. І. Скуріхін, Д. І.
Скуріхін. ; Харків. нац. ун–т міськ. госп–ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ
ім. О. М. Бекетова, 2018

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510098	Арк
						39

14. Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 20.05.2006 р. № 489 «Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі»

15. ДСанПІН 2.2.7029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу для здоров'я населення»

16. Утилізація акумуляторних батарей і автомобільних акумуляторів. Режим доступу : [<https://jak.koshachek.com/articles/utilizacija-akumuljatornih-batarej-i-avtomobilnih.html>]

17. Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник / В.М. Кропивний, О.В. Медведева, А.В. Кропивна, О.В.Кузик // Загальна редакція В.М. Кропивного. – Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020

18. Левчук К. О. Цивільний захист: навчальний посібник / К. О. Левчук, Р. Я. Романюк, А. О. Толок – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016

19. Наказ Міністерства охорони здоров'я від 21 травня 2007 року №246 «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій»

20. Наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67 «Загальним вимогам стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників»

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510098

Арк

40