

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет агротехнологій і екології

Кафедра екології  
Допускається до захисту  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)  
доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.  
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

## ДИПЛОМНА РОБОТА

**бакалавр**

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу автотранспортного цеху  
Добротвірської теплової електростанції на стан  
навколишнього середовища»

Виконала студентка II сп курсу, групи Еко-22 сп  
Спеціальності 101«Екологія»

**Цюцяк Роксолана Романівна**

Керівник \_\_\_\_\_ **к.б.н., доцент Панас Н.Є.**

Консультант \_\_\_\_\_ **к.с.-г.н., доцент Ковальчук Ю.О.**

Дубляни 2021

Міністерство освіти та науки України  
Львівський національний аграрний університет  
Факультет агротехнологій і екології  
Кафедра екології  
Рівень вищої освіти «бакалавр»  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентці

Цуцяк Р.Р.

1. Тема роботи: «Екологічна оцінка впливу автотранспортного цеху Добротвірської теплової електростанції на стан навколишнього середовища»

Керівник дипломної роботи Панас Наталія Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом дипломної роботи \_\_\_\_\_ 01 травня 2021 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

### ВСТУП

#### 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив автотранспортних підприємств на стан атмосфери

1.2 Характеристика автотранспортних підприємств як джерел шумового забруднення

#### 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС

2.2 Методи досліджень

#### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС як джерела забруднення атмосфери

3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин автотранспортного цеху

3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин Автотранспортного цеху

3.1.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху

3.1.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин Автотранспортного цеху в приземному шарі атмосфери

3.1.5 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в районі розташування автотранспортного цеху

3.2 Характеристика автотранспортного цеху як джерела акустичного забруднення

3.2.1 Рівні шуму від автотранспортного цеху в прилеглий житловій зоні

3.3. Характеристика СЗЗ автотранспортного цеху і уточнення її розміру

#### 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану охорони праці на підприємстві

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки

#### ВИСНОВКИ

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості

Світлини, рисунки(2)

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Панас Н.Є. доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2019 р.

#### Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	10.09.19-29.12.19	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	29.12.19-20.05.20	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	20.05.20-20.12.20	
4	Написання розділу «Охорона праці», підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	20.12.20-01.05.21	

Студент \_\_\_\_\_

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ Н.Є.Панас

**УДК 574. 63:628 .33**

**Екологічна оцінка впливу автотранспортного цеху Добротвірської теплової електростанції на стан навколишнього середовища. Цуцяк Р.Р.– Дипломна робота. Кафедра екології. - Дубляни, Львівський НАУ, 2021.**

**64с. текст. част., 21 табл., 21 рис., 40 джерел.**

Проведено екологічну оцінку впливу виробничої діяльності автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС на стан навколишнього середовища. Дано характеристику підприємства як джерела забруднення атмосфери. Охарактеризовано джерела утворення та викидів забруднюючих речовин підприємства, ідентифіковано основні забруднюючі речовини, проведено розрахунки викидів забруднюючих речовин від окремих джерел та розсіювання в приземному шарі атмосфери, дано оцінку забруднення атмосферного повітря населених місць в районі розташування автотранспортного цеху. Подано характеристику автотранспортного цеху як акустичного забруднення, проведено розрахунок рівнів шуму від автотранспортного цеху в прилеглій житловій зоні. Охарактеризовано СЗЗ автотранспортного цеху і уточнено її розмір.

## ЗМІСТ

	<b>Стор.</b>
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	9
1.1 Вплив автотранспортних підприємств на стан атмосфери .....	9
1.2 Характеристика автотранспортних підприємств як джерел шумового забруднення.....	14
<b>2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	16
2.1 Загальна характеристика автотранспортного цеху Добровірської ТЕС.16	
2.2 Методи досліджень.....	18
<b>3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	21
3.1 Характеристика автотранспортного цеху Добровірської ТЕС як джерела забруднення атмосфери.....	21
3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин автотранспортного цеху .....	21
3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху .....	22
3.1.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху .....	27
3.1.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин Автотранспортного цеху в приземному шарі атмосфери.....	32
3.1.5 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в районі розташування автотранспортного цеху .....	40
3.2 Характеристика автотранспортного цеху як джерела акустичного забруднення .....	41
3.2.1 Рівні шуму від автотранспортного цеху в прилеглий житловій зоні..	41
3.3. Характеристика СЗЗ автотранспортного цеху і уточнення її розміру..	47

<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>51</b>
4.1. Аналіз стану охорони праці на підприємстві .....	51
4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки.....	52
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>59</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>62</b>

## ВСТУП

Традиційно вважалося, що підприємства, які займаються експлуатацією та технічним обслуговування транспортних засобів не є тими об'єктами, які створюють суттєвий негативний вплив на навколишнє середовище. Проте, в останні роки ситуація кардинально змінилася, оскільки підприємств такого профілю є багато, вони характеризуються неоднаковою технологічною базою [1,3,31,33]. В галузі значно збільшилася кількість невеликих об'єктів, які наче в незначній кількості викидають до навколишнього середовища забруднюючі речовини, проте через їх значну кількість стали важливими забруднювачами довкілля [2,5,6,20].

В наш час підприємства, пов'язані з обслуговуванням транспортних засобів стали вважатися об'єктами підвищеної екологічної небезпеки, де є як організовані, так і неорганізовані джерела викидів. Щороку зростає не лише кількість підприємств такого профілю, а й збільшується асортимент послуг, що вони надають. На нових підприємствах широко використовується нові типи технологічного обладнання, що є причиною зміни певних екологічних характеристик. В результаті виникає потреба удосконалення та оцінки окремих технологічних ділянок підприємств з обслуговування транспортних засобів.

Підприємства автотранспортного спрямування часто виконують весь комплекс ремонтно-технічних робіт, тобто одночасно у технологічному процесі задіяні низка технологічних ділянок, різнопланових. На більшості таких підприємств є підрозділи, що займаються зарядкою акумуляторних батарей, зварюванням і різанням металевих деталей, певних ремонтних робіт шин транспортних засобів, процесів нанесення лакофарбового покриття, а також мийки як самих авто

так і окремих деталей, вузлів та агрегатів. Допоміжні виробництва включають автозаправні станції, ковальські, деревообробні, металообробні верстати, тощо. Відповідно на кожній із різноманітних ділянок є джерела викидів, які здатні викликати певне забруднення навколишнє середовище, та є причиною значного антропогенного навантаження [1,25,29,40].

Важливим завданням є визначення реального негативного впливу підприємств з експлуатації та технічного обслуговування автотранспорту на довкілля та оцінка окремих технологічних операцій, що виконуються на деяких технологічних ділянках підприємств автотранспорту [38,40].

**Метою роботи** є оцінка впливу виробничої діяльності автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС на стан навколишнього середовища: а саме характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери та джерела акустичного забруднення.

Задачі дослідження:

- оцінка впливу виробничої діяльності автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС на стан атмосферного повітря;
- характеристика автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС як джерела акустичного забруднення
- уточнення розмірів санітарно-захисної зони підприємства.

**Об'єктом дослідження** є діяльність автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС .

**Предметом дослідження** є технологічні процеси на автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС.з точки зору впливу на навколишнє середовище.



## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Вплив автотранспортних підприємств на стан атмосфери

Транспорт в Україні вважається один з основних джерел забруднення атмосферного повітря, бо частка викидів від транспортних джерел на її теренах становить 38% від загального обсягу викидів, що є вище, ніж частки інших галузей промисловості.

Щодо видів транспорту, то також різняться викидами забруднюючих речовин. Основним джерелом забруднення не даремно вважається автомобільний транспорт, бо 58% від загального викиду припадає саме на нього. 25% - це викиди залізничного транспорту. Суттєвою є також частка на дорожньо-будівельного комплексу - 14% . Найменше припадає на повітряний транспорт - це близько 2% - і менше 1% - на річковий і морський.

Оскільки діяльність транспортних підприємств є різноплановою, пов'язаною як із здійсненням різноманітних перевезень, операцій, пов'язаних із вантажними операціями та зберіганням вантажів, а також вимагає виконання робіт щодо технічного обслуговування, і як ремонту рухомого складу так шляхів сполучення, то і форми впливу на довкілля є дуже різноманітні. Суттєвий негативний вплив викликаний в першу чергу пов'язаний перевезеннями, в процесі якого відмічається споживання великої кількості паливно-енергетичних ресурсів, що веде до значного виділення забруднюючих речовин. Частка рухомих джерел у забрудненні довкілля становить 93,8%, що істотно вище від стаціонарних джерел, на долю яких припадає лише 6,2%. Саме транспортні засоби вважаються основними споживачами природних ресурсів і джерелами забруднення навколишнього середовища. Так, вантажний автомобіль спалює 1,8 т бензину при річному пробігу 15 000. Км. Для виробництва такої кількості

пального потрібно використати близько 3 т нафти. 15 кг повітря необхідно для утворення горючої суміші в двигуні на 1 кг бензину. Фактично такий автомобіль використовує 27 т повітря (на 1,8 т бензину), з них - 5,6 т кисню.

Значне забруднення атмосфери викликане спалюванням палива, кількісний і якісний склад забруднювачів значно залежить від виду та якості палива, самого способу спалювання в двигуні та його технічного стану.

Проблема у тому, що переважна більшість транспортних засобів використовує паливо, що виробляється з нафти. В результаті повного згоряння палива в навколишнє середовище надходить  $\text{CO}_2$ , водяна пара і діоксид сірки. При неповному згоряння у випадку нестачі кисню, зростає викид чадного газу на заміну вуглекислому газу. Найбільш несприятливими режимами роботи вважаються режими при малій швидкості транспортного засобу та «холостий хід» двигуна. В таких умовах до атмосфери викидаються такі кількості забруднюючих речовин, що значно перевищують об'єми викидів в інших режимах. На екологічні показники викидів значно впливає технічний стан двигуна. Відомо, що у бензинових двигунах, що є погано відрегульованими, відпрацьовані гази містять  $\text{CO}_2$  2-3 рази перевищує норму.

Щодо хімічного складу, то важливо вказати, що відпрацьовані гази двигуна внутрішнього згоряння містять близько 200 компонентів. Крім оксидів до атмосфери надходять водень, водяна пара, азот, кисень та інші природні компоненти.

Оксиди азоту, зокрема оксид азоту та діоксид азоту, утворюються в камері згоряння ДВС. Процес проходить при температурі 2,8 тис ° С та тиску коло 10 кгс/см<sup>2</sup>, та вважаються одними з найнебезпечніших забруднювачами.

Відпрацьовані гази є причиною надходження до атмосфери вуглеводнів різних гомологічних рядів(близько 160 представників): парафінових (алканів), нафтонових (цикланів) і ароматичних (бензольних), в наслідок неповного згорання палива в двигуні. Саме не до кінця згорілі вуглеводні при запізнюванні запалення робочої суміші в двигуні або при знижених температурах в камері згорання є однією з причин білого або блакитного диму.

Небезпека таких викидів полягає в тому, що окремі вуглеводневі сполуки відпрацьованих газів (зокрема, бензпірен  $C_{20}H_{12}$ ) поряд з володіють не лише токсичними властивостями, а й канцерогенною дією.

В режимі холостого ходу та незначних навантажень у відпрацьованих газах на режимах в великій кількості утворюються такі небезпечні речовини як формальдегід, оцтовий альдегід, акролеїн.

У випадку неповного згорання і термічного розкладу вуглеводнів палива утворюється сажа, яка наче і не несе небезпеки для здоров'я людини, проте часто викликає алергічні захворювання, а у випадку в адсорбції на її поверхні бензпірену, має значний негативний вплив на організм людини. Сажа може бути причиною погіршення видимості на дорогах, бо є причиною димного шлейфу за транспортним засобом.

Такі сполуки сірки як сірчистий ангідрид, сірководень є в складі відпрацьованих газів двигунів, особливо тих, що використовують в дизельне паливо.

Одним з найтоксичніших компонентів, що є відпрацьованих газах транспортних засобів (в першу чергу карбюраторних) є свинець та його сполуки. Зростання кількості свинцю пов'язане із використанням етильованого палива, що містить присадку для підвищення октанового числа. Такими присадками є антидетонатор - етилова рідина, містить антидетонатор - тетраетилсвинець  $Pb(C_2H_5)_4$ , розчинник - бромистий етил ( $C_2H_5Br$ ) і  $\alpha$ -монохлорнафталін, речовина, що легко кипить і легко

запалюється, сполуки, що утворюють легколеткі комплекси з тетраетил свинцю), наповнювач - бензин, антиокислювач - *n*-оксидіфеніламін і барвник. При згорянні етилованого бензину бромистий етил сприяє видаленню свинцю і його оксидів з камери згоряння у вигляді парів, що разом з відпрацьованими газами надходять до навколишнього середовища. Великі об'єми викидів відпрацьованих газів веде до осідання сполук свинцю в придорожній смугі, як наслідок - забруднення екосистем.

Значний негативний вплив на екосистеми справляють як компоненти відпрацьованих газів двигунів так і вуглеводневе паливо, масла й мастила. Паливо, масла й мастила схильні до випаровування, особливо при підвищених температурах, їх пари палив також мають негативний вплив на живі організми. Місцями, де ця проблема є дуже актуальною, є місця заправки транспортних засобів паливом і маслом, саме у цих місцях бувають випадкові розливи та навмисні зливи відпрацьованого масла прямо на землю або у водойми. На місці масляної плями тривалий час не виростає рослинність. Нафтопродукти, що потрапили у водойми, мають згубну дію впливають на флору і фауну.

Забруднення навколишнього середовища пов'язане з виробництвами, що забезпечують ремонт транспортних засобів, допоміжними виробництвами.

Такі виробництва вимагають як значних енергетичних витрат, так і ресурсів. В першу чергу проблемним є значне водоспоживання і скиданням забруднюючих речовин у водойми, утворенням відходів, значні об'єми викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

Значними джерелами забруднення довкілля є технологічне обладнання, засоби механізації та котельні установки, що використовуються в процесах технічного обслуговування і ремонту та є стаціонарними джерелами виділення забруднюючих речовин (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 - Стационарні джерела виділення забруднюючих речовин

Ділянка	Використовуване обладнання	Виділяються шкідливі речовини
1	2	3
Ділянка миття рухомого складу	Механічна мийка (мийні машини), шлангова мийка	Пил, луги, поверхнево-активні синтетичні речовини; нафтопродукти, розчинені кислоти, феноли
Зони технічного обслуговування, ділянку діагностики	Підйомно- транспортуючі пристрої, оглядові канали, стенди, обладнання для заміни мастила, комплектуючих, система витяжної вентиляції	Оксид вуглець, вуглеводні, оксиди азоту, масляний туман, сажа, пил
Слюсарно-механічне відділення	Токарний, свердлильний, стругальний, фрезерний, шліфувальний та інші верстати	Пил абразивно-металевий, стружка, масляний туман, емульсії
Електротехнічне відділення	Заточувальний верстат, електро-лудильне ванни, обладнання для пайки, стенди випробувань	Абразивна і азбестовий пил, каніфоль, пари кислот
Акумуляторний ділянку	Ванни для промивання й очищення, зарядні пристрої	Промивальні розчини, пари кислот, лужної аерозоль
Відділення топливно апаратури	Перевірочні стенди, спеціальне оснащення	Бензин, гас дизельне паливо, ацетон, бензол, дрантя
Ковальсько-рессорное відділення	Ковальський горн, термічні ванни	Вугільний пил; сажа, оксиди вуглецю, азоту, сірки, забруднені стічні води
Мідницьких відділення	Ножиці по металу, обладнання для пайки	Пари кислот, наждачний і металевий пил і відходи
Зварювальне відділення	Обладнання для дугового зварювання, ацетилено-кисневий генератор	Мінеральна пил, оксиди заліза, оксиди марганцю, азоту, хрому, хлористий водень, фториди

Продовження табл.1.1		
1	2	3
Арматурні відділення	Електричний і ручний інструмент, зварювальне обладнання	Пил, зварювальний аерозоль, деревна і металева стружка, металеві та пластмасові відходи
Ділянка шиномонтажу і ремонту шин	Стенди для розбирання і збирання шин, обладнання для вулканізації	Мінеральна і гумовий пил, сірчистий ангідрид, пари бензину
Ділянка лакофарбових покриттів	Обладнання для пневматичного або безповітряного розпилення, ванни, сушильні камери	Пил мінеральна і органічна, пари розчинників і аерозолі фарб, забруднені стічні води
Ділянка обкатки двигунів	Стенд для обкатки	Оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні, сажа, сірчистий ангідрид
Стоянки і місця відстою рухомого складу	Обладнана майданчик відкритого або закритого зберігання	Оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні, сажа, сірчистий ангідрид
Склад паливо-мастильних матеріалів (ПВМ)	Тара та ємності для зберігання, вагове обладнання	Пари і рідкі розливи палив і олив
Гальванічне відділення	Електролітичні ванни	Соляна і сірчана кислоти, нікель, мідь, гідроксид натрію, хромовий ангідрид
Котельні	Водогрійні чи парові котли, обладнання для хімічного очищення води	Зола, сажа, пил, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, вуглеводні, пентаоксид ванадію

Щодо газоподібних викидів, то необхідно зауважити, що то викиди, що містять мінеральний та органічний пил, аерозолі. Вони потрапляють в повітря частіше в результаті роботи виробничих вентиляційних систем.

## **1.2 Характеристика автотранспортних підприємств як джерел шумового забруднення**

Щодо шумового забруднення, то важливо вказати що транспортні засоби є одним з основних причин шуму, особливо це стосується населених пунктів. Значні рівні шуму (близько 90-95 дБ) характерні для магістральних вулиць міст із середньою інтенсивністю руху 2-3 тисяч транспортних одиниць у годину і більше.

Рівень вуличних шумів корелює та залежить від інтенсивності, швидкості та характеру транспортного потоку. Важливим є також планувальні рішення, а саме профіль вулиць - поздовжній і поперечний, висота й щільність забудови, наявність елементів благоустрою, пов'язаних з властивостями покриття проїзної частини і присутністю зелених насаджень. Кожний із цих чинників може значно впливати на рівень транспортного шуму в межах [38,39].

У великих промислових містах зазвичай надзвичайно високий відсоток вантажного транспорту на магістралях, їх збільшення в загальному потоці приводить до підвищення рівнів шуму.

Автомобільний транспорт на території міст є причиною важкого шумового режиму, бо шум, що виникає на проїзній частині магістралі, негативно поширюється і на приміагістральну територію, часто проникає до жилої забудови. Часто цілі квартали і мікрорайони, що розташовані вздовж магістралей загальноміського значення зазнають сильного впливу шуму. Шум чується навіть в житлових кімнатах при відкритих вікнах.

Акустична характеристика транспортного потоку тісно пов'язана з показниками гучності автомобілів. Оскільки шум від різних транспортних засобів може значно відрізнитися та залежить від потужності й режиму роботи двигуна, загального технічного стану, а також і особливостей дорожнього покриття, загальної швидкості руху тощо. Певним чином

впливає і кваліфікація водія. Шумове забруднення зростає в момент запуску та прогрівання двигуна (до 10 дБ). У випадку різкого гальмування транспортного засобу під час руху на великій швидкості різко хростає шумове забруднення. Значне зниження шуму є коли швидкість руху гаситься за рахунок гальмування двигуном до моменту включення ножного гальма. Проблемою зростання акустичного забруднення пов'язане із зростанням кількості транспортних засобів, напруженості руху на магістралях. Останніми роками середній рівень шуму від транспорту збільшився на 12-14 дБ.

Шум від автомобільного транспорту є одним з найбільш розповсюджених видів несприятливого екологічного впливу на організм людини. У населених пунктах більшість населення проживає в зонах з підвищеним рівнем шуму, причиною якого є автомобільний транспорт. Знизити рівень шуму від автотранспорту можливо шляхом виключення проходження завантажених магістралей через територію житлових масивів; застосування науково обґрунтованої організація зелених насаджень, особливо важливо поблизу доріг; створення магістралей-тунелів. Важливим є також застосування шумозахисних насипів, спеціальних поглинаючих шум перешкод на шляхах розподілу шуму. Перспективним є також архітектурно-планувальні міри. Вони передбачають будівництво шумозахисних будинків, які характеризуються нормативним акустичним режимом, що досягаються за допомогою конструктивних, інженерних і інших мір. Основними мірами є герметизація вікон, подвійні двері з тамбуром, облицювання стін поглинаючим звук матеріалом [9].

Певним запобіжним заходом може бути заборона звукового сигналу автотранспорту, обмеження руху транспорту у денний час тощо.



## 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Загальна характеристика автотранспортного цеху

#### Добротвірської ТЕС

Автотранспортний цех Добротвірської ТЕС займається наданням послуг з обслуговування Добротвірської ТЕС, перевезенням людей, ремонтними роботами, перевезенням матеріалів та запчастин. Кількість машин в автотранспортному цеху становить 61 автомашин (ГАЗ-52, ГАЗ-53, ГАЗ-3302, ЗІЛ-130, Камаз).

Режим роботи автотранспортного цеху однозмінний, складає 254 робочих днів в рік по 8 годин в день.

Виробнича територія підприємства автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС розташована в смт Добротвір по вул. Будівельній, 1. Дороги та під'їзні шляхи до підприємства з твердим покриттям.

Нормативна санітарно-захисна зона для автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС у відповідності до «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» №173 від 19 червня 1996р. становить 100 м від джерел викидів; підприємство віднесене до 4-го класу шкідливості (додаток №4 до ДСППЗНП, «Санітарно-технічні споруди та установки комунального призначення», клас V, п.1 Підприємства з обслуговування автомобілів (вантажні автомобілі, а також автобуси міського транспорту)[15].

Автотранспортний цех оточують:

- з півдня – одноповерховий житловий будинок №3, 5-ти поверховий житловий будинок, пожежне депо та комунальні гаражі по вул. Будівельній;
- з південного заходу – кам'яний нежитловий будинок №4 по вулиці Пушкіна та дерев'яні житлові будинки №№ 12,10 по вул. Будівельній;

- з заходу – дерев'яні житлові будинки по вул. Будівельній № 8, 6, 4;
- з північного заходу – дерев'яний житловий будинок №2 по вул. Будівельній, дерев'яні житлові будиночки №1, 2 по вул. Галицькій.

В межі нормативної СЗЗ проммайданчика автотранспортного цеху попадають 16 житлових будинків.

План-схема розташування підприємства та прилеглої території виконана в масштабі 1:500 з нанесеними джерелами викидів в атмосферне повітря, координатною сіткою, межами розташування підприємства, межею пропонованої СЗЗ та контрольними точками на межі СЗЗ (рис.2.1).

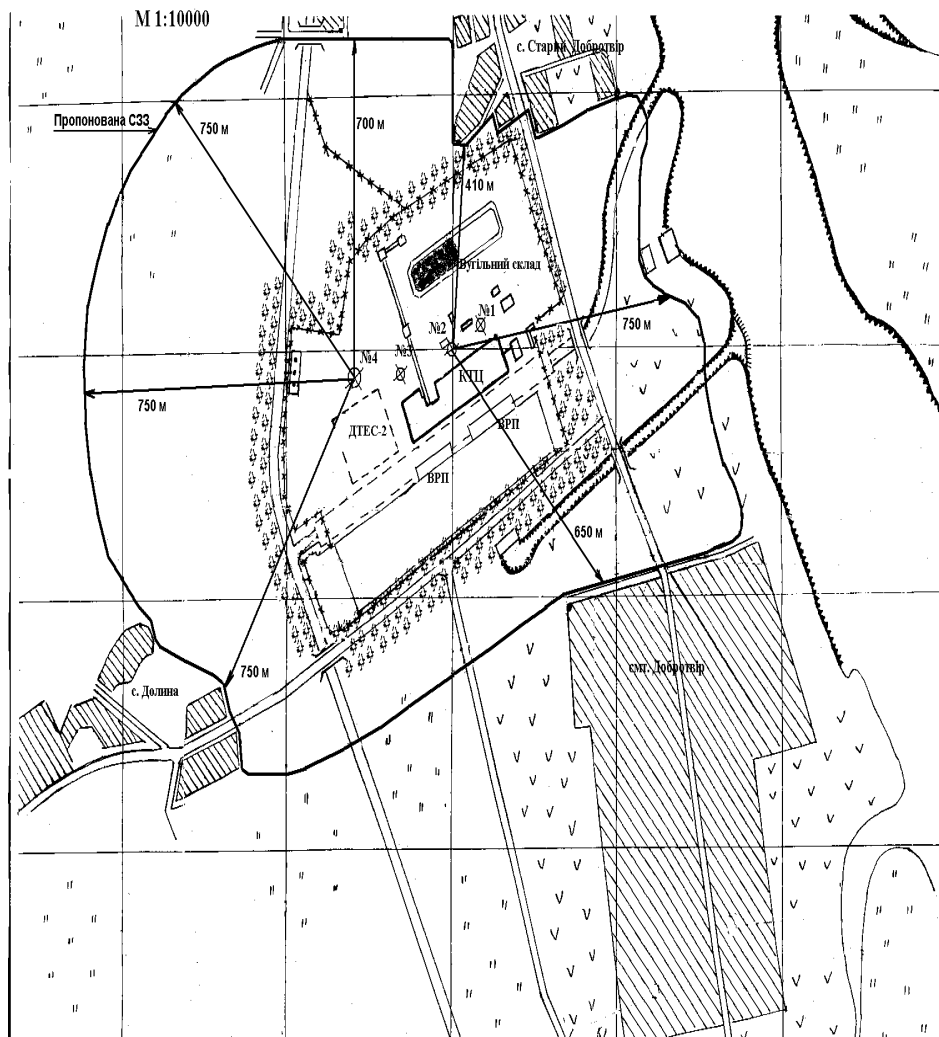


Рис. 2.1 План-схема розташування Добровірської ТЕС та прилеглої території

Для заправки автотранспорту використовується бензин, дизпаливо та метан, характеристика яких представлена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

**Сировина, допоміжні матеріали, які необхідні для випуску продукції**

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
1	Бензин	Заправка автотранспорту	У цистернах	130,9 м.куб.	-
2	Дизпаливо	Заправка автотранспорту	У цистернах	112,5 м.куб.	-
3	Метан	Заправка автотранспорту	У емностях	210,8 тис.м.куб	-

## 2.1 Методи дослідження

Визначення викидів забруднюючих речовин від окремих джерел проводили розрахунково-балансовими методами відповідно до загальноприйнятих методик із використанням різних нормативних матеріалів[10,15-18,24,27,33,34].

### *Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та уточнення величини санітарно-захисної зони*

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС виконано за стандартними методиками із використанням програми ЕОЛ+ (версія 5.23. Програма реалізує «Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86»[30].

Очікувані приземні концентрації забруднюючих речовин визначені для розрахункового майданчика розміром 2000 x 2000 м з кроком сітки 50 м.

### ***Визначення шумового забруднення***

Для визначення умов поширення шуму виконано акустичний розрахунок очікуваних рівнів звукового тиску в розрахункових точках на середньогометричних частотах октавних смуг і рівнів звуку [9]. Акустичні розрахунки виконано у відповідності з нормативно технічною документацією:

1. ГОСТ 12.1-003-83 «Шум. Общие требования безопасности»,
2. ДБН 360.92 «Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень»,
3. СНиП II-12-77 «Защита от шума»,
4. СН 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки»,
5. ДСН 3.3.6.037.99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Шумова характеристика транспортних потоків на вулично-дорожній мережі міст  $L_{A_{(екв)}} (дБА)$  - це еквівалентний рівень звуку на відстані 7,5 м від осі першої смуги руху, який визначається шумоміром протягом 10, 20, або 30 хв. В період найбільш інтенсивного руху транспорту в денний або нічний час.

Так характерною особливістю шуму, що створюють транспортні потоки, є різкі коливання його рівнів, які обумовлені неоднорідністю потоку, зміною режиму руху транспортних засобів (розгін, рух з різною швидкістю, гальмування) тощо. Для оцінки транспортних потоків прийнято оцінювати еквівалентний рівень шуму на визначеній за ГОСТом 20444-85 відстані від транспорту, що рухається. Відстань прийнята в 7,5 м від першої смуги руху транспортних засобів.

Статистична модель, що надана у вигляді номограми, дає можливість розрахувати шумові характеристики транспортних потоків (рис. 2.2).

Шумову характеристику транспортних потоків по номограмі визначають за таким порядком.

На шкалі номограми знаходять точку  $\rho$ , %, яка відповідає долі вантажних та громадських транспортних засобів від загального числа транспортних засобів у потоці, в відсотках %. Далі знаходять на шкалі  $\omega$  номограми точку, що відповідає середньо виваженій швидкості руху транспортного потоку, з'єднують визначені точки між собою. Точку  $A$  перетинання отриманої лінії з додатковою лінією шкали з'єднують з точкою на шкалі  $Q$ , що відповідає відповідній інтенсивності руху транспортного потоку.

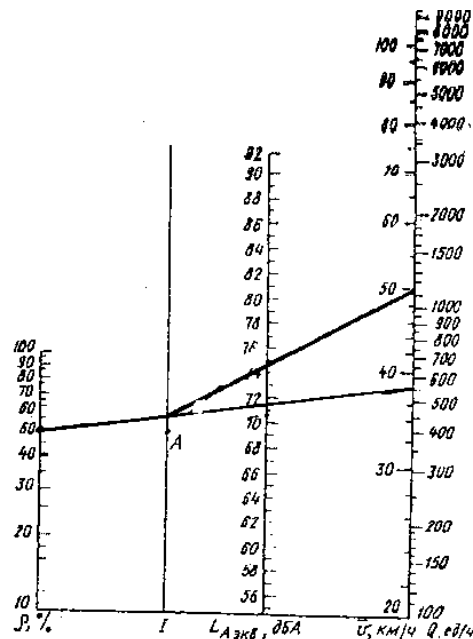


Рис.2.2 Номограма 1.

Значення еквівалентного рівня звуку по шкалі  $L_{A(екв)}$  (дБА), яке відповідає точці перетинання шкали  $Q$  з додатковою шкалою, і буде шумовою характеристикою транспортного потоку.

## **3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1 Характеристика автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС як джерела забруднення атмосфери**

#### **3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин автотранспортного цеху**

Автотранспортний цех Добротвірської ТЕС займається наданням послуг з обслуговування Добротвірської ТЕС, перевезенням людей, ремонтними роботами, перевезенням матеріалів та запчастин. Кількість машин в автотранспортному цеху становить 61 автомашини (ГАЗ-52, ГАЗ-53, ГАЗ-3302, ЗІЛ-130, Камаз).

Встановили, що на території автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС є 8 джерел утворення забруднюючих речовин. До джерел утворення викидів забруднюючих речовин підприємства є

- джерело № 1 - зварювальний пост з трансформаторним зварювальним апаратом К4У-501-У3;
- джерела № 2, 3 – зарядні пристрої, що використовуються для зарядки акумуляторів;
- джерела № 4, 5 – пости заправки автомобілів бензином та дизельним паливом, де проходить процес заправки;
- джерела № 6, 7 – резервуари для зберігання бензину та дизельного пального;
- джерело № 8 – пост заправки автомобілів газом – газонаповнювальна станція (АГЗС).

До організованих джерел належать № 1,2,3,6, а до неорганізованих – джерела № 4,5,7,8.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС наведена в таблиці 3.1.

Основним джерелом утворення забруднюючих речовин на підприємстві є зарядні пристрої.

### **3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху**

Встановили, що на території автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС знаходиться 8 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин, з них 4 джерела викиду – організовані та 4 неорганізовані.

Джерелам викидів забруднюючих речовин є зварювальний пост зварювального виробництва, акумулятори постів заправки акумуляторів, пости заправки бензином та дизпаливом, що використовується для заправки автомобільного транспорту, резервуари для зберігання бензину та дизельного пального, газонаповнювальна станція.

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС наведена в таблиці 3.2. Характеристика неорганізованих джерел викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху наведена в таблиці 3.3.

**Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин автотранспортного цеху  
Доброутвірської ТЕС**

Номер джерела викиду	Джерела утворення		Місце відбору проб	Діаметр газоходу, м.	Параметри газопилового потоку в газоході			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду	
	найменування	номер			витрата на вході в ГОУ, м <sup>3</sup> /с	швидкість, м/с	температура, 0 С.				г/сек	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Трансф. звар.К4У-501-У3	1	Димохід	0,44	0,7903	5,1956	28	6000 337	Вуглецо оксид	0,17600000	0,00013900	0,00050040
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	1,46610000	0,00114896	0,00413626
								1003 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	1,33000000	0,00105000	0,00378000
								1010 203	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	0,01210000	0,00000096	0,00000346
								1104 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,12400000	0,00009800	0,00035280
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,04250000	0,00003360	0,00012096
								4001 301	Азоту діоксид	0,04250000	0,00003360	0,00012096
2	Зарядний пристрій	2	Димохід	0,3	0,438	6,1964	20	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	1,23000000	0,00053874	0,00193946
								5004 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,23000000	0,00053874	0,00193946
3	Зарядний пристрій	3	Димохід	0,2	0,022	0,7003	20	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,14000000	0,00000308	0,00001109
								5004 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,14000000	0,00000308	0,00001109



Продовження табл. 3.1												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Заправна колонка	4	Неорганізоване джерело	-	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00155000	0,00558000
								11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	-	0,00155000	0,00558000
5	Заправна колонка	5	Неорганізоване джерело	-	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00001660	0,00005976
								11000 2732	Керосин	-	0,00001660	0,00005976
6	Резервуар для зберігання Пального (бензин)	6	Димохід	0,5	0,0558	0,2995	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	28,2312925	0,00166000	0,00597600
								11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	28,2312925	0,00166000	0,00597600
7	Резервуар для зберігання Пального (дизпаливо)	7	Неорганізоване джерело	-	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00004800	0,00017280
								11000 2732	Керосин	-	0,00004800	0,00017280
8	Газонаповнювальна станція (метан)	8	Неорганізоване джерело	-	-	-	18	12000 410	Метан	-	0,05548000	0,19972800

**Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху  
Доброутвірської ТЕС**

Виробництво, процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруд- нюючої речови- ни	Найменування забруднюючої речовини	Максималь- на масова концентра- ція забруд- нюючої речовини, мг/м3	Потужність викиду		
					висота, м	діаметр вихідного отвору, м	Точкового або початок лінійного; центра симетрії площинного			Другого кінця лінійного; ширина і довжина площинного		витрата, м <sup>3</sup> /с				швид- кість, м/с	темпе- ратура, °С	г/сек
			X <sub>1</sub> , м	Y <sub>1</sub> , м			X <sub>2</sub> , м	Y <sub>2</sub> , м										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Зварювальне виробництво	1	Зварювальний пост	3	0,44	24,5	5,5	-	--	Димохід	0,79	5,1956	28	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,176	0,00013900	0,00050040	0,00023500
													1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	1,4661	0,00114896	0,00413626	0,00193762
													1003 / 123	Заліза оксид***(в перерахунку на залізо)	1,33	0,00105000	0,00378000	0,00177000
													1010 / 203	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	0,0121	0,00000096	0,00000346	0,00000162
													1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,124	0,00009800	0,00035280	0,00016600
													4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0425	0,00003360	0,00012096	0,00005670
													4001 / 301	Азоту діоксид	0,0425	0,00003360	0,00012096	0,00005670

Продовження табл.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Зарядка акумуляторів	2	Акумулятори	2,8	0,3	56	85	-	-	Димохід	0,438	6,1964	20	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	1,23	0,00053874	0,00193946	0,00136165
													5004 / 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,23	0,00053874	0,00193946	0,00136165
Зарядка акумуляторів з/о	3	Акумулятори з/о	4,2	0,2	56,5	88	-	-	Димохід	0,022	0,7003	20	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,14	0,00000308	0,00001109	0,00006160
													5004 / 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,14	0,00000308	0,00001109	0,00006160
Заправка машин (бензин)	4	Пост заправки (бензин)	1,5	Неорганізоване джерело	61	29,5	0,2	0,5	Неорганізоване джерело	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00155000	0,00558000	0,00167000
													11000 / 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	-	0,00155000	0,00558000	0,00167000
Заправка машин (дизпаливо)	5	Пост заправки (дизпаливо)	1,5	Неорганізоване джерело	60	25	0,2	0,5	Неорганізоване джерело	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00001660	0,00005976	0,00005400
													11000 / 2732	Керосин	-	0,00001660	0,00005976	0,00005400
Зберігання пального (бензин)	6	Резервуар (бензин)	2,5	0,5	62,5	29,5	-	-	Димохід	0,0588	0,2995	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	28,2312925	0,00166000	0,00597600	0,05229999
													11000 / 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	28,2312925	0,00166000	0,00597600	0,05229999
Зберігання пального (дизпаливо)	7	Резервуар (дизпаливо)	2,5	Неорганізоване джерело	62,5	25,5	0,3	0,3	Неорганізоване джерело	-	-	18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	-	0,00004800	0,00017280	0,00151000
													11000 / 2732	Керосин	-	0,00004800	0,00017280	0,00151000
Заправка машин (газ)	8	АГЗС (метан)	1,5	Неорганізоване джерело	-32,5	123	0,2	0,5	Неорганізоване джерело	-	-	18	12000 / 410	Метан	-	0,05548000	0,19972800	0,14580000

**Таблиця 3.3 - Характеристика джерел неорганізованих викидів  
автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС**

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потужність викиду	
				г/сек	кг/год.
1	2	3	4	5	6
4	Пост заправки (бензи	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,0015	0,0056
		11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	0,0015	0,0056
5	Пост заправки(дизпал	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,0000	0,0001
		11000 2732	Керосин	0,0000	0,0001
7	Резервуар (дизпаливо	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,0000	0,0002
		11000 2732	Керосин	0,0000	0,0002
8	АГЗС (метан)	12000 410	Метан	0,0555	0,1997

### 3.1.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин автотранспортного цеху

Встановили, що в результаті діяльності автотранспортного цеху в атмосферне повітря виділяється 9 забруднюючих речовин. Групи речовин односпрямованої дії не виявлено.

Під час роботи зварювального поста у навколишнє середовище викидається: заліза оксид\*\* (в перерахунку на залізо), марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю), хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому), азоту діоксин, вуглецю оксид.

Під час зарядки акумуляторів у навколишнє середовище викидається кислота сірчана за молекулою  $H_2SO_4$ .

Під час заправки автотранспорту бензином, дизельним паливом та газом (метан) в навколишнє середовище виділяється бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець), дизельне паливо, метан.

При зберіганні бензину та дизельного палива у навколишнє середовище виділяється: бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець), дизельне паливо.

Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами наведені в таблиці 3.4

**Таблиця 3.4 - Перелік обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу стаціонарними джерелами автотранспортного цеху**

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів(т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік(т/рік)
	код	найменування			
1	2	3	4	5	6
1	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,000235	0,000235	1,5
2	12000 / 410	Метан	0,1458	0,1458	10
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,0019376	0,00193762	
3	1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,00177	0,00177	0,1
4	1010 / 203	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	1,62E-06	0,00000162	0,02
5	1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,000166	0,000166	0,005
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0000567	0,0000567	
6	4001 / 301	Азоту діоксид	0,0000567	0,0000567	1
	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,0014233	0,001423253	2

Продовження табл.3.4

1	2	3	4	5	6
7	5004 / 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,0014233	0,001423253	0,5
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,055534	0,055533986	1,5
8	11000 / 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	0,05397	0,053969986	1,5
9	11000 / 2732	Керосин	0,001564	0,001564	1,5
Усього			0,2049866	0,204986559	

*Найбільш поширені забруднюючі речовини*

1	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,000235	0,000235	1,5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0000567	0,0000567	
2	4001 / 301	Азоту діоксид	0,0000567	0,0000567	1
	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,0014233	0,001423253	2
3	5004 / 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,0014233	0,001423253	0,5
Усього			0,001715	0,001714953	

*Небезпечні забруднюючі речовини*

	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,0019376	0,00193762	
1	1003 / 123	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)	0,00177	0,00177	0,1
2	1010 / 203	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	1,62E-06	0,00000162	0,02
3	1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,000166	0,000166	0,005
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,055534	0,055533986	1,5
4	11000 / 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	0,05397	0,053969986	1,5
5	11000 / 2732	Керосин	0,001564	0,001564	1,5
Усього			0,0574716	0,057471606	

*Інші забруднюючі речовини, присутні у викидах об'єкта*

1	12000 / 410	Метан	0,1458	0,1458	10
Усього			0,1458	0,1458	

Проводили розрахунок викидів забруднюючих речовин від різних джерел.

Загалом результати розрахунків викидів забруднюючих речовин зведені в таблиці 3.5.

**Таблиця 3.5 - Валові викиди забруднюючих речовин автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС**

Назва забруднюючої речовини	Потужність викиду, г/с	Валовий викид, т/рік
1	2	3
Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,00105	0,00177
Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,00177000	0,00016600
Хром шестивалентний (в перерахунку на триоксид хрому)	0,00000096	0,00000162
Азоту діоксид	0,00003360	0,00005670
Вуглецю оксид	0,00013900	0,00023500
Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,0005418	0,00142325
Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	0,00321	0,05397
Керосин	0,0000646	0,001564
Метан	0,00087709	0,00315752

Розрахунки викидів забруднюючих речовин для організованих джерел на підприємстві, а також аналіз результатів, отриманих під час інструментальних замірів викидів шкідливих речовин, що проводились на організованих джерелах викидів за умови номінального навантаження технологічного обладнання показали, що величини викидів шкідливих речовин на підприємстві не перевищують нормативні значення граничнодопустимих викидів (ГДВ). Про це свідчать дані наведені в таблиці 3.6.

Технологічне обладнання автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технологічних вимог.

**Таблиця 3.6 - Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами з встановленими нормативами на викиди**

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
<b>1 - Зварювальне виробництво</b>						
1	6000	Вуглецю оксид	0,176	0,0005004	250	> 5
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	1,4661	0,00413626		
	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	1,33	0,00378		-
	1010	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	0,0121	3,4596E-06	5	> 0,025
	1104	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,124	0,0003528	5	> 0,025
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0425	0,00012096		
	4001	Азоту діоксид	0,0425	0,00012096	500	> 5
<b>2 - Зарядка акумуляторів</b>						
2	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	1,23	0,001939464		
	5004	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,23	0,001939464		-
<b>3 - Зарядка акумуляторів з/о</b>						
3	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,14	0,000011088		
	5004	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,14	0,000011088		-
<b>6 - Зберігання пального (бензин)</b>						
6	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	28,2312925	0,005975998		
	11000	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	28,2312925	0,005975998		-



### 3.1.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин автотранспортного цеху в приземному шарі атмосфери

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря автотранспортного цеху Добровірської ТЕС виконано за стандартними методиками із використанням програми ЕОЛ+ (версія 5.23). Очікувані приземні концентрації забруднюючих речовин визначені для розрахункового майданчика розміром 2000 x 2000 м з кроком сітки 50 м.

Перед проведення розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери спочатку визначали доцільність розрахунків на ЕОМ. Результати обчислень коефіцієнта доцільності розрахунку забруднення атмосферного повітря на ЕОМ наведені в таблиці 3.7, свідчать що такі розрахунки потрібно проводити лише для марганцю та його сполук.

Таблиця 3.7 - Коефіцієнт доцільності проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ

№ п/п	Найменування забруднюючої речовини	Доцільність проведення розрахунків розсіювання /так чи ні/ М/ГДК > Ф
1	2	3
1	Заліза оксид	Ні
2	Марганець та його з'єднання	Так
3	Хром шестивалентний	Ні
1	Азоту діоксид	Ні
2	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ні
3	Вуглецю оксид	Ні
1	Метан	Ні
2	Бензин (нафтовий, малосірчистий)	Ні
3	Керосин	Ні

Серед забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами викидів автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС групи речовин односпрямованої дії не виявлено. Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря в районі розташування підприємства наведені в таблиці 3.8.

Для розрахунків розсіювання використали геодезичні координати розташування підприємства, наведені в таблиці 3.9, метеорологічні характеристики та коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері, що наведені в таблиці 3.10 .

**Таблиця 3.8 - Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря в районі розташування підприємства**

№ з/п	Забруднююча речовина		Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація (мг/м <sup>3</sup> )
	код	найменування	ГДК (мг/м <sup>3</sup> )	ОБРД (мг/м <sup>3</sup> )	
1	2	3	4	5	6
1	1003 123	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)	0,040000		0,016
2	1104 143	Марганець та його сполуки (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,010000		0,004
3	1010 203	Хром шестивалентний (в перерахунку на триокис хрому)	0,002000		0,0008
4	4001 301	Азоту діоксид	0,085000		0,034
5	5004 322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,300000		0,12
6	6000 337	Вуглецю оксид	5,000000		2,00
7	12000 410	Метан		50,000000	20,000
8	11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	5,000000		2,00
9	11000 2732	Гас		1,2000000	0,48

Таблиця 3.9 - Геодезичні координати

Широта			Довгота		
градуси (о)	мінути (')	секунди (")	градуси (о)	мінути (')	секунди (")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт					
50	13	10	24	22	28

**Таблиця 3.10 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населеного пункту (м. Львів)**

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	22,1
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-9
Середньорічна роза вітрів, %	
П	5,4
ПС	5,9
С	9,1
ПдС	15,3
Пд	13,5
ПдЗ	13,5
З	24,8
ПЗ	12,5
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	8,5

Відповідно до вимог ОНД-86 (п.5.21) доцільність розрахунків очікуваного забруднення атмосферного повітря визначена для чотирьох

пріоритетних речовин, для яких приземні концентрації перевищують 0,4 ГДК:

1. Марганець та його сполуки (в перерахунку на діоксид марганцю),
2. Кислота сірчана з молекулою  $H_2SO_4$ ,
3. Заліза оксид,
4. Метан.

Розрахунок очікуваного забруднення атмосферного повітря проводився при номінальному навантаженні технологічного обладнання.

Для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на межі пропонованої СЗЗ від джерел викидів автотранспортного цеху був проведений розрахунок по окремих точках, який показав, що максимальні приземні концентрації з урахуванням фонового забруднення атмосфери не перевищують ГДК. Фактичні викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами автотранспортного цеху в атмосферне повітря в районі прилеглої до підприємства території житлової забудови створюють приземні концентрації, що не перевищують ГДК. Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин, розраховані по програмі ЕОЛ+ для викидів стаціонарних джерел автотранспортного цеху наведені в таблиці 3.11.

**Таблиця 3.11 - Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин\*, для викидів стаціонарних джерел автотранспортного цеху**

№ п/п	Забруднююча речовина	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Розрахункова концентрація $C_p$ , мг/м <sup>3</sup>	Фонова концентрація $C_f$ , мг/м <sup>3</sup>	Очікувана концентрація $C_p - C_f$ , мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Марганець та його сполуки	0,01	0,0045	0,004	0,0005
2	Кислота сірчана	0,3	0,123	0,12	0,003
3	Заліза оксид	0,04	0,0212	0,016	0,0052
4	Метан	50	21	20	1

Зведена таблиця результатів розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови в різних напрямках наведені в таблицях 3.12, 3.13, 3.14.

Результати розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі показали, що перевищень ГДК речовин немає, максимальні очікувані концентрації мають наступні значення:

- Заліза оксид (в перерахунку на залізо)  $0,0212 \text{ мг/м}^3$  (0,53 ГДК), вклад підприємства – 0,13 ГДК,
- Марганець та його з'єднання  $0,0045 \text{ мг/м}^3$  (0,45 ГДК), вклад підприємства – 0,05 ГДК,
- Хром шестивалентний  $0,0008 \text{ мг/м}^3$  (0,40 ГДК), вклад підприємства – 0,00 ГДК,
- Азоту діоксид  $0,034 \text{ мг/м}^3$  (0,40 ГДК), вклад підприємства – 0,00 ГДК,
- Кислота сірчана за молекулою  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,123 \text{ мг/м}^3$  (0,41 ГДК), вклад підприємства – 0,01 ГДК,
- Вуглецю оксид  $2 \text{ мг/м}^3$  (0,40 ГДК), вклад підприємства – 0,00 ГДК,
- Метан  $20,1 \text{ мг/м}^3$  (0,42 ГДК), вклад підприємства – 0,02 ГДК,
- Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)  $2 \text{ мг/м}^3$  (0,40 ГДК) вклад підприємства – 0,00 ГДК,
- Керосин  $0,48 \text{ мг/м}^3$  (0,40 ГДК), вклад підприємства – 0,00 ГДК.

Карти розсіювання забруднюючих речовин від Автотранспортного цеху наведені на рисунках 3.1-3.9.

**Таблиця 3.12 - Результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови в напрямку південного заходу**

№ п/п	Назва речовини, сумарних показників	ГДК мг/м <sup>3</sup>	Фонові концен трації (частка ГДК)	Максимальні концентрації ( в частках ГДК)							
				На межі кам'яного будинку по вул. Будівельній, буд №3.		На межі кам'яного будинку, по вул. Пушкіна, буд.№4.		На межі житлової забудови, по вул. Будівельній, буд. №12.		На межі житлової забудови, по вул. Будівельній, буд. №10.	
				C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Південний захід											
1	Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,04	0,4	0,13	0,53	0,08	0,48	0,10	0,50	0,12	0,52
2	Марганець та його сполуки	0,01	0,4	0,05	0,45	0,03	0,43	0,04	0,44	0,04	0,44
3	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,3	0,4	0,01	0,41	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40
4	Метан	50	0,4	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40

де : C<sub>p</sub> – розрахункова концентрація, C<sub>ф</sub> – фоновая концентрація

**Таблиця 3.13 - Результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови в напрямку заходу, північного заходу , південного заходу**

№ п/п	Назва речовини, сумарних показників	ГДК мг/м <sup>3</sup>	Фонові концен трації (частка ГДК)	Максимальні концентрації ( в частках ГДК)							
				На межі пекарні по вул. Будівельній, буд №8.		На межі дитячого садка, по вул. Будівельній, буд.№6.		На межі житлової забудови, по вул. Будівельній, буд. №4.		На межі житлової забудови, по вул. Будівельній, буд. №2.	
				C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				Захід		Північний захід		Південний захід			
1	Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,04	0,4	0,12	0,52	0,11	0,51	0,09	0,49	0,07	0,47
2	Марганець та його сполуки	0,01	0,4	0,04	0,44	0,04	0,44	0,03	0,43	0,26	0,66
3	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,3	0,4	0,01	0,41	0,01	0,41	0,01	0,41	0,01	0,41
4	Метан	50	0,4	0,00	0,40	0,01	0,41	0,01	0,41	0,02	0,42

де : C<sub>p</sub> – розрахункова концентрація, C<sub>ф</sub> – фонові концентрація

**Таблиця 3.14 - Результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови в напрямку сходу**

№ п/п	Назва речовини, сумарних показників	ГДК мг/м <sup>3</sup>	Фонові концентрації (частка ГДК)	Максимальні концентрації ( в частках ГДК)			
				На межі житлової забудови, по вул. Галицькій, буд. №1.		На межі житлової забудови, по вул. Галицькій, буд. №2	
				C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p</sub> +C <sub>ф</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,04	0,4	0,06	0,46	0,05	0,45
2	Марганець та його сполуки	0,01	0,4	0,02	0,42	0,02	0,42
3	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,3	0,4	0,01	0,41	0,00	0,40
де : C <sub>p</sub> – розрахункова концентрація, C <sub>ф</sub> – фонові концентрація							
4	Метан	50	0,4	0,02	0,42	0,01	0,41



### 3.1.5 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в районі розташування автотранспортного цеху

Оцінку забруднення здійснювали на підставі показника прогнозованого забруднення атмосферного повітря ( $\Sigma$  ПЗ) та показника гранично допустимого забруднення (ГДЗ) автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС.

Показник прогнозованого забруднення ( $\Sigma$ ПЗ) атмосферного повітря для автотранспортного цеху становить:

$$\Sigma \text{ ПЗ} = [ 0,0045 / (0,01 \cdot 0,9) + 0,123 / (0,3 \cdot 0,9) + 0,0212 / (0,04 \cdot 1,0) + 21 / (20 \cdot 1,0) ] \cdot 100\%$$

$$\Sigma \text{ ПЗ} = (0,5 + 0,46 + 0,53 + 1,05) \cdot 100\% = 254\%$$

Показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря:

$$\text{ГДЗ} = \sqrt{9} \cdot 100\% = 3 \cdot 100\% = 300\%$$

Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищення показників забруднення (ПЗ) їх нормативного значення (ГДЗ) і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступінь його небезпечності згідно таблиці 3. 15. Для автотранспортного цеху кратність перевищення ГДЗ становить:

$$\Sigma \text{ ПЗ} / \text{ГДЗ} = 254 / 300 = 0,85.$$

Таблиця 3.15 - Кількісні показники оцінки забруднення атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступінь небезпечності	Кратність перевищення ГДЗ
Допустимий	Безпечний	< 1
Недопустимий	Слабо небезпечний	> 1-2
Недопустимий	Помірно небезпечний	> 2-4,4
Недопустимий	Небезпечний	> 4,4-8

Результати досліджень свідчать, що прогнозний розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря за ДСП 201-97 для автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС є допустимий і безпечний з кратністю перевищення ГДЗ = 0,85 (< 1).

### **3.2 Характеристика автотранспортного цеху як джерела акустичного забруднення**

#### **3.2.1 Рівні шуму від автотранспортного цеху в прилеглий житловій зоні**

Проводили оцінку впливу виробничого шуму автотранспортного цеху в межах нормативної санітарно-захисної зони, а також поширення його на прилеглу житлову забудову.

На виробничій території автотранспортному цеху шум генерується автотранспортом. Режим роботи автотранспортного цеху однозмінний – 8 год в день (8.00-17.00), 254 робочих днів в рік. Автотранспорт знаходиться на відкритому майданчику. Шумові характеристики обладнання відповідають вимогам ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности» та СН 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».

Для проведення розрахунків використано наступні дані:

1. Ситуаційний план з позначенням точок, в яких розраховуються очікувані рівні шуму,
2. Дані про наявність технологічного обладнання (джерел шуму) та режим його роботи.

Для визначення умов поширення шуму виконано акустичний розрахунок очікуваних рівнів звукового тиску в розрахункових точках на середньгеометричних частотах октавних смуг і рівнів звуку. Акустичні

розрахунки виконано у відповідності з нормативно технічною документацією:

3. ГОСТ 12.1-003-83 «Шум. Общие требования безопасности»,
4. ДБН 360.92 «Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень»,
5. СНиП II-12-77 «Защита от шума»,
6. СН 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки»
7. ДСН 3.3.6.037.99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Нормативна санітарно-захисна зона автотранспортного цеху встановлена від джерел забруднення і дорівнює 100м. В зону шумового впливу автотранспортного цеху потрапляють:

- на півдні - житловий 5-ти поверховий будинок по вул. Будівельній № 5, та житловий будинок №3 – розрахункова точка №1.
- на південному заході – кам'яний нежитловий будинок №4 по вул. Пушкіна, житлові будинки по вул. Будівельній №№ 12, 10; та житлові будинки №№ 11, 9 по вул. Галицькій(розрахункові точки т.2, т.3, т.4)
- на заході - житлові будинки по вул. Будівельній № 4, 6, 8; та житлові будинки по вул. Галицькій № 3, 4, 5, 7; (розрахункова точка т.5, т.6, т.7)
- на північному сході - житловий будинок №2 по вул. Будівельній, та житлові будинки №№ 1, 2 по вул. Галицькій; (відповідні розрахункові точки т.8, т.9, т.10).

Для визначення необхідності коригування в бік зменшення кордонів СЗЗ за умовами акустичного впливу проведені натурні заміри рівнів шуму та рівнів звукового тиску в октавних смугах частот 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц на прилеглий до дороги території житлових забудов в визначених точках.

Виміри рівнів шуму та рівнів звукового тиску в октавних смугах частот 63 – 8000 Гц проводились під час руху автотранспорту, з (7.00 – 23.00) години доби триразово з наступним вирахуванням середніх величин.

Для проведення вимірів рівнів шуму використовувалась вимірвальна апаратура: шумомір ВШВ-003-М2 №4122 і мікрофон М-101 №3522. Копія свідоцтва про державну повірку додається (додаток б).

Характеристика точок вимірів шуму(табл..3.17):

1. На території житлових забудов 1,5-2 м від зовнішніх стін (т1, т2, т3, т4, т5, т6, т7, т8, т9, т10, т11);

Виміри шуму проводились на висоті 1,5м над рівнем землі. По вимірних значеннях рівнів шуму та рівнях звукового тиску в октавних смугах частот 63 – 8000 Гц в кожній точці була проведена статистична обробка результатів вимірів у відповідності до ГОСТ 23337-78 (СТ СЕВ 2600-80) та ГОСТ 12.1.050.84 та порівняння їх з граничнодопустимими рівнями згідно вимог СН 3077-84, ДСН 3.3.6.037-99, результати яких зведені в таблицях 3.16, 3.18. .

Звукове навантаження в зоні житлової забудови з урахуванням поверховості забудови наведено в таблиці 3.19.

Аналіз розрахункових таблиць, показує, що рівні очікуваного звукового тиску на межі житлової забудови є меншими гранично допустимих значень по всіх середньгеометричних частотах октавної лінії. Таким чином пропонована санітарно-захисна зона з умов поширення шуму в перспективі не погіршить умов проживання на межі найближчих житлових будинків, що задовольняє нормативні, санітарні та екологічні вимоги і рівень звукового тиску відповідає СП № 3077-84 "Санітарні норми можливого шуму на території житлової забудови".

Таблиця 3.16 - Розрахунок рівнів шуму від автотранспорту в зоні житлової забудови в денний час (7.00-23.00)

№ п/п	Найменування джерел шуму (звуку)	Середньогометричні частоти октавних смуг, Гц								Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, $L_a$ , дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
		Рівні звукового тиску (потужність). дБ								
1.	Транспортний потік	74	66	62	63	67	66	61	49	71
2.	Сумарний звуковий тиск $L_{сум}$ :	74	66	54	54	67	66	61	49	71
3.	Звуковий тиск на відстані 9м.	60	52	40	40	53	52	47	35	57
4.	Звуковий тиск на відстані 8м.	59	51	39	39	52	51	46	34	56
5.	Звуковий тиск на відстані 11м.	58	50	38	38	51	50	45	33	55



**Таблиця 3.19 - Звукове навантаження в зоні житлової забудови з  
урахуванням поверховості забудови**

Розміщення контрольної точки	Відстань від контрольної точки, м	Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, $L_{aпов}$ , дБА	Рівні звуку, без урахування $\Omega$
т.1 1-но поверховий житловий будинок №3 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	38	46
т.2 5-ти поверховий житловий будинок №5 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	38	46
2-й поверх	4,5	31	39
3-й поверх	7,5	28	36
4-й поверх	10,5	26	34
5-й поверх	13,5	24	32
т.3 ка'мянний нежитловий №4 по вул. Пушкіна			
1-й поверх	1,5	36	44
т.4 одно поверховий житловий будинок №12 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.5 одно поверховий житловий будинок №10 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.6 одно поверховий житловий будинок №8 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.7 одно поверховий житловий будинок №6 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.8 одно поверховий житловий будинок №4 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.9 одно поверховий житловий будинок №2 по вул. Будівельній			
1-й поверх	1,5	37	45
т.10 одно поверховий житловий будинок №1 по вул. Галицькій			
1-й поверх	1,5	38	46
т.11 одно поверховий житловий будинок №2 по вул. Галицькій			
1-й поверх	1,5	38	46

На основі проведеного аналізу результатів виміру шуму та рівнів звукового тиску в октавних смугах частот 63 – 8000 Гц можна зробити наступні висновки:

- джерелами шуму на автотранспортному цеху, розташованому у смт Добровір по вул. Будівельній, 1 є автотранспорт,

- виробничий шум, що досліджувався є постійним, широкопasmовим,

- в усіх точках вимірів в денний час (7.00-23.00) доби рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 63-8000 Гц є незначними, не перевищують гранично допустимих величин на прилеглий території житлової забудови, згідно санітарного законодавства (ДСН 3.3.6.037-99 та СН 3077-84). Слід відмітити, що існує певний акустичний запас в усіх точках вимірів,

- враховуючи, що рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 63- 8000 Гц в усіх точках вимірів на території житлової забудови, в дворах житлових будинків в денний час доби незначні, існує певний акустичний запас, можливе коригування в сторону зменшення межі СЗЗ з умов акустичного впливу.

### **3.3. Характеристика СЗЗ автотранспортного цеху і уточнення її розміру**

Визначення кордонів СЗЗ проводився відповідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів (ДСПЗНП). За основу брали радіус з нормативною СЗЗ. Після проведеного розрахунку забруднення атмосфери розмір нормативної СЗЗ коригується у відповідності з відстанню, до якої концентрація забруднюючих речовин більше гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Санітарно-захисна зона для автотранспортного цеху згідно додатку 4 ДСПЗНП складає 100 м від джерел забруднення атмосфери



організованими викидами; підприємство віднесене до 4-го класу шкідливості (додаток №4 до ДСППЗНП, «Санітарно-технічні споруди та установки комунального призначення», клас V, п.1 Підприємства по обслуговуванню автомобілів (вантажні автомобілі, а також автобуси міського транспорту).

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводився за програмою ЕОЛ+ з врахуванням фонових концентрацій. В даній роботі був проведений аналіз оцінки забруднення атмосферного повітря автотранспортним цехом Добротвірської ТЕС згідно ДСП-201-97, який показав, що рівень забруднення – допустимий, ступінь небезпечності – безпечний, з кратністю перевищення ГДЗ < 1 (0,85).

Так як приземні концентрації забруднюючих речовин не перевищують ГДК, то згідно п.8.6.2. ОНД-86 будується нормативна СЗЗ без уточнення відстані для різних напрямів вітру. Після побудови нормативної СЗЗ, в її межі попадають 16 житлових та кам'яний нежитловий будинок:

- на південь від автотранспортного цеху - житлові будинки по вул Будівельній №№ 3, 5;
- на південний захід – кам'яний нежитловий №4 що вул. Пушкіна, житлові будинки по вул. Будівельній №№ 12, 10 та житлові будинки по вул. Галицькій №№ 11, 9;
- на захід - приватні житлові будинки по вул. Будівельній №№ 4, 6, 8 та по вул. Галицькій №№ 3, 4, 5, 7.
- на північному сході - житловий будинок №2 по вул. Будівельній, та житлові будинки №№ 1, 2 по вул. Галицькій.

При розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі були задані додаткові точки :т.1 – біля будинку № 3 по вул. Будівельній; т.2 – біля будинку № 4 по вул. Пушкіна;№.3 – біля будинку № 12 по вул. Будівельній; т.4 – біля будинку № 10 по вул.

Будівельній; т.5– біля будинку № 8 по вул. Будівельній; т.6 – біля будинку № 6 по вул. Будівельній; т.7 – біля будинку № 4 по вул. Будівельній; т.8 – біля будинку № 2 по вул. Будівельній; т.9 – біля будинку № 1 по вул. Галицькій; т.10 – біля будинку № 2 по вул. Галицькій.

Розрахунок показав, що концентрації в заданих точках не перевищують ГДК та максимальні розрахункові концентрації.

Були проведені розрахунки і фактичні заміри шуму в межах житлової забудови. Результати розрахунку і замірів показали, що рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 63-8000Гц не перевищують гранично допустимих величин як на території виробництва, так і на прилеглий території житлової забудови.

Згідно п.5.7 ДСППЗНП розміри СЗЗ можуть бути зменшені, якщо в результаті розрахунків, проведених для району розташування автотранспортного цеху встановлено, що на межі житлової забудови концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі не перевищують гігієнічні норми і є допустимими і безпечними.

Пропонується встановити СЗЗ автотранспортного цеху за результатами розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови на наступні відстані від крайніх джерел викидів:

*на південь від джерела №1*

- 23 м, по фасаду будинку № 3 по вул. Будівельній,

*на південний захід від джерела №1*

- 91,0 м, по фасаду кам'яного нежитлового будинку № 4 по вул.

Пушкіна,

- 64 м, по фасаду будинку № 12 по вул. Будівельній,

- 47 м, по фасаду будинку № 10 по вул. Будівельній,

*на захід від джерела №1*

- 43 м, по фасаду будинку № 8 по вул. Будівельній,

- 55 м, по фасаду будинку № 6 по вул. Будівельній,  
*на південь від джерела № 8 –*
- 58 м, по фасаду будинку № 4 по вул. Будівельній,
- 31,5 м, по фасаду будинку № 2 по вул. Будівельній,  
*на південний захід від джерела №8*
- 37,5 м, по фасаду будинку № 1 по вул. Галицькій,
- 68,5 м, по фасаду будинку № 2 по вул. Галицькій.

На інших напрямках – нормативна СЗЗ є такою, що відповідає п.4 ДСППЗНП.

За умовами поширення шуму пропонована СЗЗ складає 25 м від відкритих стоянок вантажних автомобілів на проммайданчика автотранспортного цеху до житлових будівель згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів (ДСППЗНП), тобто очікуваний акустичний вплив від автотранспорту буде мінімальним.

Так як максимальні концентрації забруднюючих речовин та рівні шуму від автотранспортного цеху не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи (за ДСП-201-97 та СН 3077-84) функціонування автотранспортного цеху при дотриманні СЗЗ в межах існуючих розривів до житлової забудови і з врахуванням сприятливої рози вітрів відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП №173-96,п.5.7) та не створить загрози здоров'ю населення.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1. Аналіз стану охорони праці на підприємстві

На підприємстві, відповідно до чинного положення, функціонує відділ охорони праці та техніки безпеки, який здійснює процес управління, планування, організацію, облік, розробка заходів та контроль робіт, пов'язаних з охороною праці та технікою безпеки на підприємстві.

При проведенні технологічного процесу, виконанні регламентних технологічних операцій необхідно дотримуватись вимог безпеки, системи стандартів безпеки праці, регламенту та інструкцій, а також вимог забезпечення вибухо- та пожежонебезпеки, забезпечувати справний стан обладнання, комунікацій, будівель і споруд, систем автоматизації та блокування запобіжних пристроїв, електрообладнання, вентиляційних систем[4,12,17,31].

Допуск персоналу до постійної роботи проводиться відповідно до «Інструкції про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки та допуску персоналу до самостійної роботи».

Експлуатація встановлених кранів на відділеннях поводитьсь відповідно до вимог «Правил влаштування і безпечної експлуатації автозаправних станцій».

Ремонт та експлуатацію виробничих будівель та споруд проводиться відповідно до вимог «Положення та технічну експлуатацію і ремонт виробничих будівель та споруд хімічної промисловості».

Експлуатація електроустановок проводиться згідно вимог «Правил технічної експлуатації і правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів ( ПТР і ПТБ )» [31].

Всі роботи на території автотранспортного цеху щодо експлуатації обладнання проводяться відповідно до загальних інструкцій по охороні праці та техніці безпеки на підприємстві:

- інструкція про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки і допуск до самостійної роботи;

інструкція по застосуванню захисних засобів (фільтруючих, ізолюючих проти газів, респіраторів).

- інструкція по зберіганню, транспортуванню та безпечній експлуатації балонів з зрідженим газом, пропан – бутаном.

- інструкція по перевірці справності поточного ремонту газозварювальної апаратури і газорізальної апаратури. [12,17].

Для проведення аналізу виробничого травматизму на підприємстві, проведено дослідження умов та забезпечення охорони праці для потенційно небезпечних з точки зору травматизму професій працівників.

Внаслідок строгого виконання всіх необхідних правил техніки безпеки, травматизм на підприємстві відсутній.

#### **4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки**

Для усунення впливу шкідливих факторів на працівників та створення для них нормальних умов праці на робочих місцях потрібно виконувати такі заходи:

1. Контроль за устаткуванням, що потребує герметизації, щоб не було викидів пару, хімічного забруднення;
2. Своєчасно проводити модернізацію, ремонт та заміну устаткування;
3. Дотримуватись технологічних режимів;
4. Ізолювати гарячі поверхні устаткування і трубопроводів;

5. Забезпечити нормальну роботу припливно-витяжної вентиляції;
6. Забезпечити освітлення, яке відповідає санітарним нормам;
7. Забезпечити працівників спецвзуттям та спецодягом;
9. На виробництві, де працює багато жінок, обладнати кімнати гігієни жінки тощо.

Для захисту очей при роботі на заточувальних верстатах, рубці металу, газозварювальних та електрозварювальних роботах застосовують захисні окуляри відповідних марок[19].

Необхідно в окремих цехах обладнати і створити куточки з охорони праці, частіше проводити семінари, курси і тематичні заняття з працівниками та перевіряти їх знання.

Для попередження травматизму на виробництві застосовують запобіжні пристрої, а також загорожі, сигналізацію, маркування. До пристроїв, котрі сигналізують про небезпеку, належать манометри, термометри, а до пристроїв, котрі ліквідують небезпеку - запобіжні клапани, кінцеві вимикачі, загороджувальні пристрої[17].

Для забезпечення безпеки праці існує розпізнавальна фарба різних кольорів:

- Кнопки на електроустаткуванні - чорна - пуск, червона - стоп;
- Кисневі балони фарбують в синій колір, ацетиленові і аміачні - жовтий;
- Парові лінії і лінії гарячої води фарбують в червоний колір;
- Газопроводи мають жовтий колір.

Також застосовують попереджувальні плакати і знаки, наприклад: «Не вмикати - працюють люди», «Напруга 380В», знаки, що вказують рух автотранспорту. На підприємстві повинно проводитися розслідування та облік хронічних професійних захворювань та отруєнь. У випадку травмування працівника майстер, механік повинні негайно повідомити директора, інженера по охороні праці. Директор наказом створює комісію

для розслідування даного нещасного випадку. Для того, щоб працівники добре знали, де їх підстерігає небезпека та можливість травмування, повинні регулярно проводитись інструктажі, навчання, бесіди.

Отже, внаслідок поліпшення умов праці, збільшується кількість робочих місць, які відповідають нормативам, знижується захворюваність та рівень травматизму[31].

У підприємстві проводять всі необхідні види навчань та інструктажів з охорони праці. На ТЕС розроблені спеціальні інструкції для всіх видів робіт на технологічних процесах які виконуються у всіх структурах станції і містять вимоги безпеки перед початком роботи, під час роботи, після закінчення роботи та в аварійних ситуаціях, для робітників, які обслуговують станцію.

Для всіх працівників підприємства розроблені інструкції по техніці безпеки, які передбачають для них безпечні прийоми роботи. Для попередження травматизму працівники зобов'язані виконувати правила, основними з яких є :

- виконувати правила техніки безпеки і охорони праці;
- вивчати і вдосконалювати методи безпечної роботи;
- виконувати тільки доручену роботу;
- не працювати на несправному обладнанні, несправним інструментом при відсутності чи несправності огорожень; перш ніж розпочати роботу на тій чи іншій машині, добре знати схему управління машиною точно виконувати всі операції, які повинні виконуватися на даній машині;
- переконатися в справності спецодягу.
- перевірити надійність кріплення, заземлення, переконатись у надійності проводів;
- знати у змінника про недоліки під час роботи, якщо вони не усунені, повідомити про це керівництво;

- при роботі паливом небезпечними є виконання робіт без відповідного спецодягу і захисних пристосувань, ;
- строго дотримуватися виробничої і трудової дисципліни;
- знати правила користування з хімічними матеріалами;
- при одержанні травми на виробництві негайно звернутися в за медичною допомогою;
- надати необхідну допомогу потерпілому на виробництві і повідомити керівника;
- за невиконання інструкцій, винні притягаються до дисциплінарної відповідальності згідно правил трудового розпорядку[4,12,31].

Для попередження травматизму на підприємстві дотримуються встановлених норм технологічного режиму, вимог регламенту, відповідних інструкцій на робочих місцях.

Для своєчасного попередження порушень технологічного режиму повинні бути передбачені системи сигналізації, блокування і регулювання.

У всіх приміщеннях, на площадках і території повинно бути робоче і аварійне освітлення. Для проведення ремонтних робіт, огляду і чистки всередині обладнання повинна бути передбачена мережа освітлення з напругою 12 В, не допускати проведення робіт на несправному обладнанні з несправною арматурою, приладами КВПША та інструментом, не допускати порушення паспортних норм завантаження обладнання. Всі рухомі і обертові частини обладнання повинні бути надійно огорожені.

Знімати огороження для чистки і змащування обладнання дозволяється тільки при повній зупинці, електропривод при цьому повинен бути знеструмлений. Пуск механізму дозволяється тільки після встановлення на місця всіх огорожень і їх закріплення[17].



Обладнання і трубопроводи, які мають нагріті поверхні з температурою більше  $60^{\circ}\text{C}$  в місцях, що рідко обслуговуються і з температурою більше  $45^{\circ}\text{C}$  в місцях постійного обслуговування, повинні мати термоізоляцію.

Вантажно – розвантажувальні роботи виконувати механізованим способом, при допомозі підіймально–транспортних механізмів, переміщувати і підіймати вантажі вручну необхідно при дотриманні норм, встановлених законодавством[17].

Газонебезпечні роботи проводити згідно інструкції[4,17].

Кожний працюючий несе відповідальність за протипожежний стан свого робочого місця, слідкує за наявністю і справністю протипожежного інвентарю.

Освітленість на робочих місцях і якісні характеристики освітлювальних приладів прийняті згідно СНиП 11-4-79.

Індивідуальними засоби захисту органів дихання є: фільтруючі протигази марки “БКФ” для апаратників - респіратори типу “Пелюсток”, Ф – 62 – 111.

Індивідуальними засобами органів зору є окуляри “Г”, “З” та спеціальні щитки для зварювальників металу, окуляри і щитки мають світлофільтри[17].

Засоби захисту шкіри – рукавиці – виготовлені з полімерних матеріалів, гуми, бавовни, шкіри, в залежності на якій операції використовуються. При роботі на висоті використовуються запобіжні пояси.

Працюючим видаються спецодяг, спецвзуття і запобіжні пристрої у відповідності з типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристроїв. Порядок видачі, зберігання і використання спецодягу, а також прання і ремонт проводяться у відповідності з інструкцією[12,17,28].

Всі працівники повинні дотримуватись санітарно – гігієнічних вимог. Пити воду можна тільки із спеціальних питних фонтанчиків, або з автомату газової води. Пити воду з технологічних трубопроводів забороняється. Приймання їжі дозволяється тільки в кімнаті приймання їжі. Приймання їжі на робочих місцях заборонено.

В приміщеннях повинні наявні медичні аптечки з набором перев'язочних матеріалів та медикаментів. Всі працівники повинні вміти подавати першу медичну допомогу потерпілому. При необхідності подальшого надання медичної допомоги викликається швидка допомога.

Виробничі приміщення автотранспортного цеху побудовані у відповідності до проектної документації, розробленої у відповідності із галузевими нормами, інструкціями і держстандартами, у т. ч. нормами і правилами вибухо- і пожежобезпеки. Усім виробничим і приміщенням підприємства надано категорію виробництва по пожежній небезпеці “В”. Конструкції будинків відповідають вимогам пожежної безпеки згідно СНиП 2.01.02- 85. Всі оздоблювальні матеріали відносяться до негорючих. Дерев'яні конструкції покриття, в більшості, попередньо оброблені антипіренами і антисептиками.

Пожежна безпека забезпечується використанням електрообладнання і електропроводів згідно ВСН 59-88 і ПУЕ, захист електромереж від струмів короткого замикання і перевантажень шляхом вибору перерізу проводів і розчіплювачів автоматичних вимикачів на розподільному щиті, заземленням всіх не струмоведучих частин електрообладнання на нульовий провід електромережі і внутрішній контур заземлення. На підприємстві функціонує автоматична пожежна сигналізація і система повідомлення про пожежу [31].

Можливі причини пожежі технічні та організаційні неполадки на виробництві, дія блискавки при несправності громовідводу, коротке

замикання в електромережі, неправильне збереження горючих речовин і промаслених ганчірок, порушення при проведенні вогневих робіт.

Для попередження пожежі необхідно дотримуватись правил проведення вогневих і газонебезпечних робіт. Всі виробничі приміщення повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння. Підтримувати чистоту на робочих місцях і території. Не загроможувати дороги, проїзди, проходи, виходи з приміщень, доступи до протипожежних щитів і засобів пожежогасіння. Дотримуватись правил поведінки з горючими речовинами і матеріалами.

Курити на території автотранспортного цеху можна тільки в спеціально обладнаних місцях. У випадку виникнення пожежі необхідно прийняти оперативні заходи для ліквідації її в початковій стадії, оповістити про пожежу адміністрацію заправки[17].

У випадку виникнення пожежі необхідно використовувати всі наявні засоби пожежогасіння, а саме повинні бути встановлені протипожежні щити, обладнані вогнегасниками ОХП – 10, вуглекислотними вогнегасниками, лопатою, ломом, відрами, багром, повинен бути встановлений ящик з піском.

Для попередження аварійних ситуацій , які можуть привести до травмування працюючих, необхідно: Здачу обладнання в ремонт проводити після його обезструмлення і встановлення видимого розриву в кінематичній схемі. Всі обертові частини барабанів, механізмів повинні мати надійні огороження[17,31].

Небезпечними трубопроводами в є трубопроводи палива. Для попередження їх аварійності необхідно: систематично, згідно графіку , проводити їх технічний огляд і ремонт; перевіряти справність регулюючих клапанів, манометрів, запірної арматури; матеріал, з якого виготовлені трубопроводи, а також прокладки , вибирати з врахуванням корозійності середовища.

## ВИСНОВКИ

1. Автотранспортний цех займається наданням послуг щодо перевезенню вантажів, робочого персоналу, підвезення запчастин та ремонтними роботами на Добротвірській ТЕС, технологічний процес супроводжується виділенням у повітря забруднюючих речовин.

2.. Утворення забруднюючих речовин, яки викидаються в атмосферне повітря, відбувається на всіх технологічних ділянках. На території автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС знаходиться 8 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин, з них 4 джерела викиду – організовані та 4 неорганізовані: зварювальний пост зварювального виробництва, акумулятори постів заправки акумуляторів, пости заправки бензином та дизпаливом, резервуари для зберігання бензину та дизельного пального, газонаповнювальна станція.

3. В результаті діяльності підприємства в атмосферне повітря виділяється 9 забруднюючих речовин. Групи речовин односпрямованої дії не виявлено. Загалом обсяги викидів забруднюючих речовин становлять 0,205 т/рік .

4. Аналіз результатів, отриманих під час інструментальних замірів викидів забруднюючих речовин, що проводились на джерелах викидів за умови номінального навантаження технологічного обладнання показав, що технологічне обладнання на підприємстві знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технологічних вимог.

6. Максимальні приземні концентрації з урахуванням фонового забруднення атмосфери на межі нормативної СЗЗ, а також в житловій забудові не перевищують ГДК.

7. Прогнозний розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря за ДСП 201-97 для автотранспортного цеху Добротвірської ТЕС є допустимий і безпечний з кратністю перевищення ГДЗ = 0,85 (< 1).

8. Автотранспортний цех Добротвірської ТЕС є джерелом шумового забруднення. Джерелами шуму на автотранспортному цеху, розташованому у смт Добротвір по вул. Будівельній, 1 є автотранспорт.

9. Виробничий шум, що досліджувався є постійним, широкопasmовим.

10. В усіх точках вимірів в денний час (7.00-23.00) доби рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 63-8000 Гц є незначними, не перевищують гранично допустимих величин на прилеглий території житлової забудови, згідно санітарного законодавства (ДСН 3.3.6.037-99 та СН 3077-84). Слід відмітити, що існує певний акустичний запас в усіх точках вимірів.

11. Враховуючи, що рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 63- 8000 Гц в усіх точках вимірів на території житлової забудови, в дворах житлових будинків в денний час доби незначні, існує певний акустичний запас, можливе коригування в сторону зменшення межі СЗЗ з умов акустичного впливу.

12. Пропонується встановити СЗЗ автотранспортного цеху за результатами розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі прилеглої житлової забудови на наступні відстані від крайніх джерел викидів: на південь від джерела №1: - 23 м, по фасаду будинку № 3 по вул. Будівельній, на південний захід від джерела №1 - 91,0 м, по фасаду кам'яного нежитлового будинку № 4 по вул. Пушкіна, - 64 м, по фасаду будинку № 12 по вул. Будівельній, - 47 м, по фасаду будинку № 10 по вул. Будівельній, на захід від джерела №1 - 43 м, по фасаду будинку № 8 по вул. Будівельній, - 55 м, по фасаду будинку № 6 по вул. Будівельній, на південь від джерела № 8 – 58 м, по фасаду будинку № 4 по вул. Будівельній, - 31,5 м, по фасаду будинку № 2 по вул. Будівельній,

на південний захід від джерела №8 - 37,5 м, по фасаду будинку № 1 по вул. Галицькій,- 68,5 м, по фасаду будинку № 2 по вул. Галицькій. На інших напрямках – нормативна СЗЗ є такою, що відповідає п.4 ДСППЗНП.

13. Враховуючи, що максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин та рівні шуму від автотранспорту на автотранспортному цеху Добротвірської ТЕС в межах пропонованої СЗЗ не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи (за ДСП-201-97 та СН 3077-84) функціонування автотранспортного цеху при дотриманні СЗЗ в межах існуючих розривів до житлової забудови і з врахуванням сприятливої рози вітрів відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП №173-96, п.5.7) та не створить загрози здоров'ю населення.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Автомобиль и окружающая среда: Учеб. Пособие / П. М. Канило, И. С. Бей, А. И. Ровенський / Харьк. Гос. автомоб. – дор. техн. ун-т. Х.: Прапор, 2000. 304 с.
2. Алабовський О.М., Колесникова Н.Ю. Основи екології: навч. пос. для студ. спец.: «Промислова теплоенергетика». К.: КПІ, 1995. 76с.
3. Апостолук С. О., Апостолук А. С., Джигирей В. С. Охорона навколишнього середовища в деревообробній промисловості. К: Основа, 2003. 174 с.
4. Апостолук С. О., Апостолук А. С., Джигирей В. С. та ін.. Промислова екологія. Навчальний посібник. К: Знання, 2005. 474 с.
5. Белов С. В., Барбинов Д.А. и др. Охрана окружающей среды. М: Высшая школа, 1991. 319 с.
6. Білявський Г.О., Падун М.М., Фундуй Р.С. Основи загальної екології., К.: Либідь, 1995. 368с.
7. Бобков А. С. , Блинов А.А. и др. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности. М: Химия, 1998. 399 с.
8. Боков В.А., Луцик А.В. Основи экологической безопасности. В.А.Боков, -Симферополь, СОНАТ, 1998.-224 с.
9. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Я. Юдина. - М.: Машиностроение, 1985. - 393 с.
10. 'Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГДК 34.02.305-2002.
11. ГОСТ17.2.1.02— 76. Атмосфера. Выбросы вредных веществ автомобилями, тракторами и двигателями. Основные термины и определения.
12. Джигирей В.С. ,Жидецький В.С. Безпека життєдіяльності. Підручник. Львів, 2001.- 256с.

13. Джигирей В. С., Сторожук В. М та ін Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Л.: Афіша, 2000. 272 с.
14. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Знання, 2000.-203с.
15. ДСТУ 2156-93. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення;
16. ДСТУ 2960-94. Організація промислового виробництва. Основні поняття. Терміни та визначення;
17. ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги.
18. Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10 лютого 1996р., № 7, Київ, 1996.
19. Екологічне законодавство України. - Харків: ХМГО "ЕкоПраво-Харків", 2002.-448с.
20. Жидецький В.С. Основи охорони праці. / В.С.Жидецький, В.С.Джигирей, О.В. Мельников– Львів., 2000.- 347с.
21. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології Підручник / за ред. К.М. Ситника.- К.: Вища шк., 2004.-382 с.
22. Злобін Ю.А. Основи екології: підр. Для студ. вищ. навч. Закл. К.: Лібра, 1998. 248с.
23. Корсак К.В., Плахотник О.В. Основи екології . навч. посіб. К.: МАУП, 1998.- 228 с.
24. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. . К.: Знання, 2004. 478 с.
25. Марков В. А., Баширов Р. М., Габитов И. И. Токсичность отработавших газов дизелей. 2. изд., перераб. и доп. М.: МГТУ им. Баумана, 2002. 375 с.



26. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии. М: Высшая школа, 2001. 510 с.
27. Методические рекомендации и нормативные материалы по нормированию, учету вредных выбросов в атмосферу. Киев, 1990.
28. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні. 1996. К.: Вид-во Раєвського, 1998. 96 с.
29. Носовський Т.А. Основи промислової екології. К: ІСДО, 1996. 80 с.
30. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий Л.Гидрометеиздат, 1987 34с.
31. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та інші. Львів, 2000. 352с.
32. Промышленная экология / К.Н. Ткачук и др. - К.: УМК ВО, 1992.-270с.
33. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Часть 1. М: Гидрометеиздат, 1986. 133 с.
34. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л. Гидрометеиздат, 1987. 67с.
35. Стадницкий Г. В., Родионов А. И. Экология. М: Высшая школа, 1998. 272 с.
36. Торочешников Н. С. Техника защиты окружающей среды.. М: Химия, 1981. 368 с.
37. Урбанізоване навколишнє середовище: охорона природи та здоров'я людини / Рада Європи. Нац. Еколо. Центр. К., 1996. 234 с.
38. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. М.І.Хижняк, - К.: Здоров'я, 1995.-232 с.
39. Шандала М. Г., Звиняцковский Я. И. Окружающая среда и здоровье населения. К.: Здоровье, 1988. 152 с.
40. [http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/1vze/zb\\_m/0002\\_zb\\_m\\_1VZ E.pdf](http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/1vze/zb_m/0002_zb_m_1VZ_E.pdf)