

Яцура Олег вікторович  
**Екологічний вплив Добротвірської теплової електростанції на стан  
навколишнього середовища та шляхи його оптимізації**

**Environmental impact of the Dobrotvir thermal power plant on the state of  
the environment and ways to optimize it**

2022

Львівський національний університет природокористування

Яцура О.І.

Кваліфікаційна робота

Львів2022

71 сторінка

Телова електростанція, викиди, забруднюючі речовини, класи токсичності  
Body power plant, emissions, pollutants, toxicity classes

При визначенні величини викидів шкідливих речовин в атмосферу на Добротвірській ТЕС використовувалися розрахункові та експериментальний методи.

Всі необхідні для розрахунку показники роботи об'єктів, що є джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферу, були одержані у відповідних відділах і службах Добротвірської ТЕС.

Виявлено, що в результаті виробничої діяльності ДТЕС в атмосферне повітря викидається **31 забруднююча речовина**. Розрахунок розсіювання в приземному шарі атмосфери проведено для 16-и основних забруднюючих речовин та 3-х груп речовин односпрямованої дії.

101 Екологія

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

Допускається до захисту

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

к.б.н., доцент П.Р. Хірівський

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

## ***ДИПЛОМНА РОБОТА***

**магістр**

---

(освітній ступень)

**на тему: „Екологічний вплив Добротвірської теплової електростанції на стан навколишнього середовища та шляхи його оптимізації”**

Виконав студент VI курсу, групи Еко-61  
спеціальності 101 «Екологія»

Яцура Олен Ігорович

Керівник П.Р.Хірівський \_\_\_\_\_

Консультант Ю.О.Ковальчук \_\_\_\_\_

**Львів - 2022**

Міністерство освіти та науки України  
 Львівський національний університет природокористування  
 Факультет агротехнологій та екології  
 Кафедра екології  
 Освітній степінь «магістр»  
 Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
 Завідувач кафедри. \_\_\_\_\_  
 к..б.н., доцент П.Р.Хірівський  
 " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021р.

**ЗАВДАННЯ**  
 на дипломну роботу студенту  
 Яцурі

1.Тема роботи: „Екологічний вплив Добротвірської теплової електростанції на стан навколишнього середовища та шляхи його оптимізації”.

Керівник дипломної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент \_\_\_\_\_

Затверджені наказом по університету від “ 05 ” жовтня 2021р.№ 4 \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом дипломної роботи 1 квітня 2022 року \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані для дипломної роботи \_\_\_\_\_

Літературні джерела \_\_\_\_\_

Характеристика діяльності підприємства \_\_\_\_\_

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин \_\_\_\_\_

Характеристика джерел скидів забруднюючих речовин \_\_\_\_\_

Лабораторне устаткування \_\_\_\_\_

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

Вступ \_\_\_\_\_

1. Добротвірська ТЕС, як основний забруднювач природних систем \_\_\_\_\_

2. Характеристика Добротвірської ТЕС, як джерела забруднення атмосферного повітря \_\_\_\_\_

3. Забруднення атмосферного повітря \_\_\_\_\_

4. Поводження з відходами \_\_\_\_\_

5. Рекомендації щодо покращення екологічної ситуації в зоні функціонування \_\_\_\_\_

6. Охорона праці \_\_\_\_\_

Висновки \_\_\_\_\_

Бібліографічний список використаної літератури \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини \_\_\_\_\_

6. Консультанти з розділів: \_\_\_\_\_

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Хірівський П.Р., доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 10 вересня 2018 р. \_\_\_\_\_  
Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання Вступу та розділу 1. Огляд літератури	10.09.21 29.11.21	
2	Написання розділів 2 Програма та методика досліджень	10.12.21- 20.01.22	
3	Написання розділів 3 Результати досліджень	20.01.22- 10.06.22	
4	Написання розділу Охорона праці, формування висновків та списку наукової літератури	20.06.22- 12.12.22	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник дипломної  
роботи \_\_\_\_\_ П.Р.Хірівський)  
(підпис)

УДК 504.06.338.3.477.83

„Екологічний вплив Добротвірської теплової електростанції на стан навколишнього середовища та шляхи його оптимізації”.

Яцура О.І.. Дипломна робота магістра. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП, 2022.

71 сторінок текстової частини, 16 таблиць, використано 37 літературних джерел.

При визначенні величини викидів шкідливих речовин в атмосферу на Добротвірській ТЕС використовувалися розрахункові та експериментальний методи.

Всі необхідні для розрахунку показники роботи об'єктів, що є джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферу, були одержані у відповідних відділах і службах Добротвірської ТЕС.

Виявлено, що в результаті виробничої діяльності ДТЕС в атмосферне повітря викидається 31 забруднююча речовина. Розрахунок розсіювання в приземному шарі атмосфери проведено для 16-и основних забруднюючих речовин та 3-х груп речовин односпрямованої дії.

## ЗМІСТ

### ВСТУП

#### 1. ДОБРОТВІРСЬКА ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ, ЯК ЗАБРУДНЮВАЧ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

- 1.1. Техніко-екологічні дані про Добротвірську ТЕС
- 1.2. Еколого-технологічна характеристика діючого водозабору Забужського родовища
- 1.3. Аналіз якості підземних вод.
- 1.4. Вплив виробничої діяльності ТЕС на водні екосистеми

#### 2. ТЕХНО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОБРОТВІРСЬКОЇ ТЕС, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

- 2.1. Характеристика основних виробничих підрозділів, як джерел забруднення повітря
- 2.2. Характеристика газоочисного устаткування
  - 2.2.1. Перелік газоочисного обладнання
- 2.3. Опис технологічного процесу і джерел викидів токсичних речовин.
- 2.4. Забруднення атмосферного повітря
  - 2.4.1. Основне забруднення
- 2.5. Додаткові види забруднення при здійсненні допоміжних технологічних процесів.

#### 3. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

- 3.1 Розрахунок показника прогнозованого забруднення атмосферного повітря ( $\sum ПЗ$ ) і показника ГДЗ для Добротвірської теплоелектростанції на існуючий період
- 3.2. Оцінка забруднення атмосферного повітря, як наслідок діяльності Добротвірської теплової електростанції з врахуванням пропонованих заходів по зменшенню викидів забруднюючих речовин.

#### 4. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ДОБРОТВІРСЬКІЙ ГЕС

## 5. НАУКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ У ЗОНІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕС

### 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

#### 6.1. Аналіз умов праці на Добротвірській ТЕС

##### 6.1.1. Стан виробничого травматизму і професійних захворювань

#### 6.2. Стан протипожежної безпеки

#### 6.3. Заходи для покращення умов праці

##### 6.3.1. Попередження травматизму при встановленні нового обладнання

##### 6.3.2. Виробнича санітарія та гігієна праці при проведенні запланованих заходів

##### 6.3.3. Заходи по покращенню протипожежної безпеки

### ВИСНОВКИ

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

## ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку та модернізації енергетичного комплексу у світлі оптимізації використання викопного палива та викидів відповідно парникових газів передбачають активне використання альтернативних еколого безпечних технологій отримання електроенергії. Цей шлях передбачає активне використання сонячної, вітрової енергії. Залучення в енергетику безпечного водню.

Щодо ситуації в Україні, то незважаючи на зростання виробництва чистої електроенергії, спалювання кам'яного вугілля на ТЕС тільки зростає. Використання викопного твердого і рідкого палива завжди веде за собою виділенням вуглекислого, чадного та сірчистого газів, а також оксидів азоту, пилу, сажі та інших токсичних поллютантів.

У даному вступі до дипломної роботи хочеться показати вплив викидів теплових електростанцій на навколишнє середовище.

Вплив токсичних викидів теплових електростанцій в основному залежить від кількісних і якісних характеристик токсичних відходів, які утворюються у послідовному технологічному ланцюгу роботи ТЕС. Основними причинами, які створюють катастрофічний стан в навколишньому середовищі є:

- використання низького за якістю кам'яного вугілля;
- застаріле обладнання та технологія виробництва;
- високі енергозатрати та матеріаломісткість виробництва;
- дуже високий рівень сконцентрованості промислових підприємств;
- технологічно відстала структура промислового виробництва із значною концентрацією екологічно небезпечних виробничих технологій;
- в переважній більшості відсутність природоохоронних систем (очисних споруд, систем зворотного використання води, тощо) та незначний рівень експлуатації існуючих природоохоронних об'єктів;
- відсутність належних правових та економічних механізмів, які стимулюють запровадження екологічно безпечних природоохоронних систем і технологій;
- відсутність належного об'єктивного державного та громадського контролю за охороною навколишнього середовища.



## **1. ДОБРОТВІРСЬКА ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ, ЯК ЗАБРУДНЮВАЧ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

### **1.1. Техніко-екологічні дані про Добротвірську ТЕС**

Центральний виробничий майданчик Добротвірської ТЕС розміщується у прибереговій території ріки Західний Буг у межах 600 м, та на віддалі 14 кілометрів на північ від міста Кам'янка-Бузька і у північно західному напрямку від обласного центру м. Львів на відстані 60 кілометрів. У південному напрямі від головного виробничого майданчика розміщене селище Добротвір (відстань між виробничим майданчиком та селищем становить - 0,5 км), а на півночі, на відстані біля 0,1 км знаходиться село Старий Добротвір.

Загалом площа головного виробничого майданчика становить 450000 м<sup>2</sup>, його контури на плані підприємства являють собою неправильний багатокутник, з у певних місцях з виступами або впадинами. Найбільша довжина виробничого майданчика складає 800 м, а ширина - 600 м.

Практично усі джерела викидів шкідливих речовин, крім одного знаходяться на головному виробничому майданчику (Рис. 4.1.).

У західному напрямку від території ТЕС, знаходиться на відстані 2,3 км, золошлаковідвальний майданчик, який оточений щільною лісовою смугою.

Об'єкти ПЗФ, зони відпочинку, курорти, у безпосередній близькості до теплоелектростанції відсутні. На схід від головного виробничого майданчика,

знаходиться водосховище Добротвірської ТЕС на відстані 600 м, а у південно-західному напрямку (біля 2 км) - лісовий масив. Решта землі в районі ТЕС це пасовища, луки, поля та городи. Біля головного виробничого майданчика розміщені також виробничі будівлі будівельних організацій, в тому числі заводу будівельних деталей.

## **1.2. Еколого-технологічна характеристика діючого водозабору Забужського родовища**

Забір води для потреб Добротвірської теплової електростанції, здійснюється із п'яти свердловин водозабору, експлуатація якого здійснюється на даний час. Вони обладнані на верхньокрейдяному горизонті. Свердловини №№ 1, 2, 3, 4 розміщені на правому березі р. Західний Буг, а свердловина № 5 - на лівобережжі. Свердловини 1,2,3 були введені в експлуатацію у 1964 році. Глибина їх становить 70 м кожна. Свердловина № 4 задіяна у 1992 році на глибині 72 м. Свердловина №5 пробурена у 1982 році. Її глибина 70 м.

За конструкцією усі свердловини подібні: від поверхні землі і до глибини 28 м вони обсаджені металевими 400 мм за діаметром трубами, від глибини 28 м до 35 м обсадка здійснена 300 мм за діаметром трубами які мають затрубну цементациєю інтервалу 23 - 28 м. Починаючи з глибини 35 м до 70-72 м. діаметр пробурених свердловин становить 250 мм. Свердловини фільтрами не обладнані. Свердловини розміщуються у підземних павільйонах, над якими споруджені наземні надбудови. Всі свердловини огорожені за умовами території першого поясу водосанітарної охорони.

Забір води здійснюється зануреними насосами марки ЕНВ, якими обладнані свердловини. Водозабір здійснюється практично цілодобово. На практиці водозабір здійснюється трьома свердловинами, а одна із свердловин слугує резервом і підключається при потребі або аварійних випадках. В основному ця роль покладена на свердловину № 3.

Свердловин не обладнані лічильниками обліку води. Облік води здійснюється на станції підготовки води, яка розміщена біля свердловини № 3. Туди поступає вода з решти свердловин, що розташовуються на правобережжі р. Західний Буг. Від станції підготовки води, вода направляється на Добротвірську теплоелектростанцію та смт. Добротвір.

Від свердловини № 5 вода спрямовується у башту Рожновського, а звідти поступає для потреб агроцеху.

На діючій ділянці Забужського родовища статичні рівні верхньокрейдового водоносного горизонту розміщені на глибині 4,0 - 7,5 м а динамічні коливаються у межах 12,0 - 25,0 м.

Відбір води на водозаборах у даний час становить близько 3500 м<sup>3</sup>/добу, з них дебіт свердловини № 5 становить 20 м<sup>3</sup>/добу. На водозаборі облаштована спостережна мережа, яка є на трьох свердловинах: свердловина № 30 розташовується на північній околиці с. Забужжя, № 32 – розташована у центрі водозабору, № 33 – розміщується на південь від водозабору, неподалік водосховища.

### **1.3. Аналіз якості підземних вод.**

Якість підземних вод водоносного горизонту середньо-четвертинних відкладів аналізували, як у районі с. Забужжя із криниць, так і у районі водозбору по кожній свердловині.

У криничній воді в районі с. Забужжя води прісні або слабо солонуваті. Всі вони відносяться до кальцій-натрієвого, гідрокарбонатно-сульфатного або кальцій-натрієвого сульфатного складу. Мінералізація їх становить 0,5 - 1,5 г/дм<sup>3</sup>. Загальна твердість складає 7,8 - 13,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Вміст гідрокарбонатів коливається у межах від 147 до 478 мг/дм<sup>3</sup>, коливання хлоридів - від 72 до 107 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів - від 25 до 575 мг/дм<sup>3</sup>, іонів нітратів коливання відбувається у межах 0,6 до 275 мг/дм<sup>3</sup>, іонів нітритів - від 0 до 0,7 мг/дм<sup>3</sup>, амонію - від 0 до 0,8 мг/дм<sup>3</sup>. Це може свідчити про постійне забруднення ґрунтових вод антропогенними чинниками.

У межах водозабору Добротвірської ТЕС води горизонту прісні. Склад їх переважно гідрокарбонатно-хлоридний кальцієвий, сульфатно-гідрокарбонатний кальцієвий, гідрокарбонатний кальцієвий. Мінералізація даних вод становить  $0,2 - 0,5 \text{ г/дм}^3$ , загальна твердість коливається в межах  $1,3 - 5,6 \text{ мг-екв/дм}^3$ . Колювання вмісту гідрокарбонатів становить від 312 до  $318 \text{ мг/дм}^3$ , хлоридів - від 4 до  $107 \text{ мг/дм}^3$ , сульфатів - від 3 до  $138 \text{ мг/дм}^3$ , іонів нітратів - від слідів до  $8 \text{ мг/дм}^3$ , амонію - від 0 до  $2,5 \text{ мг/дм}^3$ .

Грунтові води не мають природної захищеності від антропогенного впливу. Як наслідок водоносний горизонт має схильність до зовнішнього забруднення з поверхні землі.

Дослідження водоносного горизонту нижньочетвертинних алювіальних відкладів проводилось на свердловинах, які пробурені до цього водоносного горизонту. Води даного горизонту прісні. За складом сульфатно-хлоридні кальцієві, хлоридно-сульфатні кальцієві або гідрокарбонатні натрій-кальцієві. Мінералізація їх сягає  $0,2 - 0,5 \text{ г/дм}^3$ , загальна твердість коливається в межах  $1,0 - 5,5 \text{ мг-екв/дм}^3$ . Вміст гідрокарбонатів становить - 6 до  $403 \text{ мг/дм}^3$ , хлоридів - від 6 до  $97 \text{ мг/дм}^3$ , сульфатів - від 5 до  $245 \text{ мг/дм}^3$ , іонів нітратів - від 0 до  $9,4 \text{ мг/дм}^3$ , амонію - від 0 до  $5 \text{ мг/дм}^3$ . Значення вмісту заліза сягає  $3,89 \text{ мг/дм}^3$ . Вміст мікрокомпонентів не перевищує допустимих норм.

Вивчення якості води підземних вод верхньокрейдного водоносного горизонту проводилось на експлуатаційних, розвідувальних і спостережних свердловинах. Води даного горизонту прісні. За складом гідрокарбонатно натрієві або гідрокарбонатно кальцієві. Мінералізація їх становить  $0,3 - 0,7 \text{ г/дм}^3$ , загальна твердістю коливається в межах  $1,01 - 5,3 \text{ мг-екв/дм}^3$ . За активністю іонів водню - води нейтральні або слабо лужні. Вміст гідрокарбонатів коливається від 269 до  $465 \text{ мг/дм}^3$ , хлоридів - від 18 до  $65 \text{ мг/дм}^3$ , сульфатів - від 1 до  $125 \text{ мг/дм}^3$ , іонів нітратів - від 0 до  $6,8 \text{ мг/дм}^3$ , амонію - від 0 до  $2,2 \text{ мг/дм}^3$ . Концентрація заліза становить: двовалентне -  $5,7 \text{ мг/дм}^3$ , трьохвалентне -  $1,8 \text{ мг/дм}^3$ . Обеззалізнення води здійснюється на очисних спорудах за допомогою методу аерації води.

Аналіз залишкових кількостей пестицидів у воді, виявив перевищення ГДК, по симазину. Його кількість становила 0,02 мг/дм<sup>3</sup>.

Присутність фтору у воді коливалась в кількості 0,85 - 1,5 мг/дм<sup>3</sup>, йод був відсутній, бром – коливання від слідів до 0,28 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст радіоактивних елементів відповідає нормам. Органолептичні та фізичні властивості досліджуваної води відповідали вимогам для вод господарсько-питного призначення.

#### **1.4. Вплив виробничої діяльності ТЕС на водні екосистеми**

Антропогенні фактори впливу ТЕС на водні екосистеми можна умовно поділити на наступні групи:

- скид нагрітих вод;
- травмування живих організмів при проходженні через охолоджувальну систему теплової електростанції;
- проникнення в природні екосистеми хімічних токсикантів;
- насичення водного середовища біогенними елементами.

Значну роль у прибережних екосистемах має вплив вітру та винос води річками. У цих процесах важливе значення мають вітри, особливо нагінні, які викликають хвилювання водної поверхні. Це приводить до зміни абіотичних чинників: зміна у процесах переносу мінеральних речовин, зміна кисневого режиму, прозорості. Разом з фізичними змінами води відбуваються також зміни біотичних умов (міграції риб, розподіл планктону). Річки, що впадають у водоймище, привносять значну кількість біогенних речовин, тим самим створюють певний температурний режим, що в достатній мірі впливає на біопродуктивність прибережних ділянок. При запуску електростанції на гідроекосистему водоймища, яке виконує роль охолоджувача мають вплив нові антропогенні потоки енергії. Найбільш суттєва частка даних потоків припадає на додаткове тепло. Крім впливу нагрітих вод, значний вплив на гідробіоту мають течії (потоки води, що виникають при заборі та скиданні водних мас

електростанцій). Саме течії утворюють сприятливі умови для нересту багатьох видів риб та сприяють утворенню їх промислових запасів.

У ТЕС електричний (пароводяний) цикл відбувається за схемою: парогенератор - турбіна - конденсатор - парогенератор. У конденсаторі проходить процес перетворення відпрацьованої пари на воду, в наслідок чого виникає потреба відводу значної кількості тепла.

Скидання неохолоджених вод суттєво змінює фізико-хімічні властивості води (табл. 2.): поверхневого натягу, в'язкості, густини, розчинності газів, тиску водяної пари. Також поступлення підігрітих вод у водоймище приводить до збільшення випаровування, а як наслідок відбувається зміна водного балансу у водосховищі. Зміна температурного режиму води має помітний вплив на протікання процесів нітрифікації (окиснення амонійного азоту до нітрату). Так, якщо температура води нижче 15 °С процес нітрифікації сповільнений, однак при 25-30°С він протікає досить інтенсивно, тим самим впливаючи на кислотний баланс водойми. Температурний режим водосховища також має вплив на дихання мулу, який володіє анаеробними умовами.

Додаткове теплове скидання приводить до практично круглорічної стійкої густинної стратифікації, за рахунок чого погіршуються умови вертикального переміщення води що приводить до виникненню дефіциту кисню у придонній області.

Таблиця 2.-Зміна властивостей води в залежності від температури

Температура, С	В'язкість, мПа с	Густина, г/см <sup>3</sup>	Поверхневий натяг, мН/см	Розчинність кисню, мг/л
0	1.786	0.99985	0.755	14.7
5	1.518	0.99996	0.748	12.9
10	1.308	0.99972	0.743	11.4
15	1.117	0.99912	0.734	10.4
20	1.003	0.99822	0.729	9.3
25	0.891	0.99705	0.721	8.6

30	0.799	0.99566	0.713	7.4
35	0.718	0.99405	-	7.4
40	0.654	0.99226	0.697	6.7

Загалом, щ вищенаведеного можна зробити висновок: розсіювання низькопотенціального скинутого тепла, веде до створення у водному середовищі зон із різним ступенем підігріву, що є потужним екологічним фактором, який має всесторонній вплив на гідроекосистему водосховища.

Також важливим чинником впливу на біотичні угруповання виступає травмування біологічних організмів при проходженні охолоджуваної системи станції. Як результат, відбувається масова загибель планктону та малька риби, а відповідно у водоймище скидається велика кількість органічних речовин. При проходженні через охолоджувальну систему електростанції гідробіонти піддаються наступним впливам:

- удари у загороджувальні металеві решітки, які встановлені перед входженням до насосів. Це є причиною травмування риб (дрібні личинки та мальки риб проходять крізь решітки);
- підвищений тиск у насосах, які закачують у станцію охолоджену воду;
- біоцидний вплив хлору, що використовується для запобігання утворення наростів на конденсаційних трубоках;
- механічні травми і термальний шок при проходженні біологічних організмів через конденсаторні трубки;
- фізичний вплив при проходженні через водоскидаючий канал.

Проходження через трубопроводи ТЕС впливає на фотосинтетичну активність та життєздатність фітопланктону. Цей вплив особливо проявляється при додатковому впливі хлорування.

Загалом можна зробити висновок, про те, що чинник травмування біоорганізмів суттєво впливає на гідроекосистеми водосховищ теплоелектростанцій. У виробничому циклі електростанцій використовується і трансформується значна кількість хімічних компонентів та елементів:

мастильні матеріали, важкі метали (купрум, нікель, хром), сульфатна та хлорна кислоти, хлор, амоній, фосфати та інші. Певна частина даних елементів скидається у водосховище із промислово-атмосферними стоками ТЕС. Як приклад можна навести промивання блоків електростанції. За даного процесу у водне середовище попадають значні об'єми слабких розчинів хлорної кислоти, аміаку, феруму та інших елементів. Це приводить до зміни Ph середовища, порушень біохімічних і фізіологічних процесів. Дані про вміст хімічних елементів у стокових водах ДТЕС подано у таблицях 3,4,5..

При комплексній оцінці антропогенного впливу хімічного забруднення на гідроекосистеми водойм потрібно враховувати не тільки скиди з електростанцій, але і поступлення хімічних забруднювачів зі стоками річок, а також скиди побутових вод з населених пунктів, які розміщені на берегах водосховища.

Таблиця 3.-Фактичні та затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах випуску № 1. Категорія зворотних вод - теплообмінні.

№	Показники складу зворотних вод	Фактичні концентр., мг/л	Фактичні скиди, г/год	ГДК мг/л	ГДС г/год	Скиди, тон/рік оціночні
1	Завислі речовини	18,01	317364	18,01	317363	2781
2	Мінералізація	725,02	12782625	725,03	12782625	111975
3	ХСК	18,42	324415	18,41	324415	2843
4	БСК <sub>повн</sub>	5,77	101557	5,75	101555	889,8
5	Аміак	0,47	8466	0,47	8464	74,15
6	СПАР	0,32	5288	0,31	5289	46,34
7	Залізо	0,55	9522	0,55	9522	83,41
8	Нітроген амонійний	0,37	6348	0,37	6348	55,61
9	Кальцій	112,71	1987038	112,72	1987038	17405
10	Магній	16,66	293737	16,65	293737	2574



11	Нафтопродукти	0,033	564,3	0,034	564,4	4,943
12	Нітрати	4,12	72289	4,12	72289	633,3
13	Нітрити	0,46	7935	0,47	7936	69,52
14	Сульфати	25,92	456649	25,91	45668	4000
15	Фосфати	2,91	5255	2,98	5255	460,4
16	Хлориди	42,56	7500323	42,56	7500322	6571

Таблиця 4.-Фактичні і затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах випуску № 2. Категорія зворотних вод - теплообмінні.

№	Показники складу зворотних вод	Фактичні концент., мг/л	Фактичні скиди, г/год	ГДК мг/л	ГЛС г/год	Скиди, тонн/рік (оціночні)
1	Завислі речовини	19,02	1339973	19,03	1339973	11739
2	Мінералізація	700,52	49402644	700,52	49402645	432768
3	БСКповн	6,52	458412	6,53	458412	4017
4	ХСК	19,01	1339974	19,04	1339973	11739
5	СПАР	0,31	21158	0,32	21158	185,4
6	Аміак	0,48	34559	0,48	34558	302,8
7	Азот амонійний	0,35	23979	0,35	23977	210,2
8	Залізо	0,55	38084	0,55	38084	333,9
9	Кальцій	100,3	7066589	100,3	7066589	61904
10	Магній	15,21	1071978	15,21	1071978	9392
11	Нафтопродукти	0,042	2893	0,042	2893	25,35
12	Нітрати	4,32	303258	4,31	303258	2658
13	Нітрити	0,45	31032	0,47	31032	271,9
14	Сульфати	27,71	1953539	27,72	1953539	17115
15	Фосфати	2,92	209458	2,98	209455	1836
16	Хлориди	42,55	3000127	42,55	3000128	26282

Таблиця 5.-Фактичні і затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах випуску № 3. Категорія зворотних вод – господарсько-побутові.

№	Показники складу зворотних вод	Фактичні концент., мг/л	Фактичні скиди, г/год	ГДК, мг/л	ГДС, г/год	Скиди, тонн/рік (оціночні)
1	Завислі речовини	10,03	1334	10,03	1333	11,58
2	Мінералізація	625,1	82697	625,2	82697	724,41
3	БСК <sub>повн</sub>	6,00	793,8	6,11	793,8	6,956
4	ХСК	15,61	2065	15,61	2065	18,09
5	СПАР	0,81	1058	0,81	105,8	0,926
6	Аміак	0,49	63,52	0,49	63,52	0,557
7	Азот амонійний	0,31	39,71	0,31	39,71	0,349
8	Залізо	0,32	39,72	0,32	39,70	0,347
9	Кальцій	102,3	13493	102,3	13493	118,6
10	Магній	12,62	1668	12,62	1668	14,62
11	Нафтопродукти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Нітрати	5,12	674,9	5,12	674,9	5,912
13	Нітриди	0,31	39,72	0,31	39,72	0,347
14	Сульфати	23,92	3164	23,92	3164	27,72
15	Фосфати	2,22	291,4	2,22	291,4	2,57
16	Хлориди	52,2	6882	52,2	6882	60,28

Таблиця 6.-Фактичні і затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах випуску № 4. Категорія зворотних вод - промислові.

№	Показники складу зворотних вод	Фактичні концент., мг/л	Фактичні скиди, г/год	ГДК, мг/л	ГДС, г/год	Скиди, тонн/рік (оціночні)
1	Завислі речовини	22,2	5223	22,2	5223	1,904
2	Мінералізація	670,3	158963	670,00	158963	58,04
3	БСК <sub>повн</sub>	7,34	1738	7,34	1738	0,635

4	ХСК	10,61	2517	10,61	2517	0,917
5	СПАР	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Аміак	0,37	85,42	0,37	85,42	0,034
7	Азот амонійний	0,28	68,82	0,28	68,82	0,027
8	Залізо	1,00	237,32	1,00	237,32	0,086
9	Кальцій	45,08	10697	45,08	10697	3,908
10	Магній	3,05	721,31	3,05	721,31	0,265
11	Нафтопродукти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Нітрати	1,91	450,81	1,91	450,81	0,164
13	Нітрити	0,08	16,62	0,08	16,62	0,007
14	Сульфати	21,21	5032	21,21	5032	1,837
15	Фосфати	2,01	474,52	2,01	474,52	0,175
16	Хлориди	39,89	9463	39,89	9463	3,456

## **2.ТЕХНО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОБРОТВІРСЬКОЇ ТЕС, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

### **2.1. Характеристика основних виробничих підрозділів, як джерел забруднення повітря**

Висотні димові труби Добровірівської ТЕС являються основним джерелом надходження шкідливих речовин в атмосферного повітря. Дані речовини викидаються в атмосферу в процесі виробництва та теплової енергії. Потужність викидів наряду має залежність від режиму завантаження технологічного обладнання станції та є постійно змінною протягом доби, тижня, місяця та року. Це залежить від до диспетчерського графіку виробництва енергії.

Істотне зростання цін на природний газ та мазут, а також дефіцит даних видів палива, основним видом палива для Добровірівської ТЕС стало кам'яне вугілля Львівсько-Волинського вугільного басейну. Значне зростання використання кам'яного вугілля, приводить до зростання викидів токсичних речовин в атмосферу: сірчистого ангідриду, важких металів, твердих частинок, оксидів карбону та нітрогену.

Джерелами забруднення атмосферного повітря у котлотурбінному цеху є:

- станційні котли ТП-10 №№ 5-10 (Дж. № 2) і котли ТП-92 №№ 11-12 (Дж. № 3). Вони являються головними джерелами викидів шкідливих речовин на Добротвірській теплоелектростанції. На них в якості палива використовується кам'яне вугілля, природний газ та мазут. При спалюванні палива у котлах в атмосферне повітря викидаються: нітрогену діоксин; карбону оксид; сірчистий ангідрид; тверді частинки – важкі метали – миш'як, хром, нікель, ртуть, мідь, плумбум, цинк; пил неорганічний з вмістом  $\text{SiO}_2$  у %:70-20; мазутна зола – у перерахунку на ванадій або п'ятиокис ванадію; а також парникові гази - карбону діоксин ; динітрогену оксид і метан.

Парникові гази – динітрогену оксид, карбону діоксин, метан, згідно спільного листа Мінпаливенерго України, Мінекоресурсів України та Державної фіскальної служби України від 13.12.2020р. № 05/15-1215/11.12.20 10825/16/3-8/10072/5/11-1316 "Про взаємовідносини сторін у процесі регулювання забруднення атмосферного повітря" - не підлягають нормуванню, а тому їх викиди в атмосферне повітря у розрахунок розсіювання не включаються.

- гідрозинна установка (Дж. № 15). При її роботі в атмосферу викидається гідрозин;

- пневморегулятори тиску природного газу (Дж. №№ 47-50). Являються джерелами продукування метану;

- ексгаустери турбін (Дж. №№ 17-21). При їх роботі в атмосферу поступають пари нафтового мінерального масла;

- резервуари для зберігання нафтового мінерального масла (неорганічні джерела №№ 60-65). Розрахунок викидів від даних джерел показав відсутність викидів забруднюючих речовин;

- акумуляторні станції (Дж. №№ 13,14). Проходить виділення пари сульфатної кислоти.

#### **паливно-транспортний цех:**

- станції пересипки вугілля (Дж. №№ 8-11). В атмосферу після попередньої очистки у циклонах викидається пил вугільного концентрату;

- молоткові дробарки які призначені для подрібнення кам'яного вугілля до необхідного стандарту (Дж. №№ 6,7). При роботі від даного джерела викидається в атмосферне повітря пил вугільного концентрату, який також піддається очистці у циклонах;

- ємність для зберігання дизпалива (неорганічне джерело № 34). Вона використовується для заправки бульдозерів, які задіяні на пересипанні кам'яного вугілля. Заправна станція бульдозерів дизпаливом (неорганічне джерело № 33). При зберіганні і наливанні дизпалива в атмосферне повітря викидається гас;

- ємність для зберігання мазуту (неорганічні джерела №№ 66-68). При розрахунку викидів від даних джерел виявлено, що вуглеводні у межах  $C_{12}$ - $C_{19}$  в атмосферу не вивикидаються;

- насоси II-ої черги, які встановлені у машинному залі (загальна вентиляція машинного залу – Дж. № 69). Дане джерело продукує в атмосферу пари гексану;

- естакада для зливу мазуту (неорганічне джерело № 70). Від неї виділяються вуглеводні ц межах  $C_{12}$ - $C_{19}$ ;

- насип вугілля (неорганічне джерело № 31). При експлуатації даного джерела в атмосферне повітря викидається пил вугільного концентрату, як наслідок виносу його вітром з верхніх сухих шарів кам'яного вугілля;

- обладнання для розвантаження вугілля (неорганічне джерело № 5). При розвантаженні вугілля також в атмосферу виділяється пил вугільного концентрату.

Межі території відкритого вугільного складу Добротвірської теплоелектростанції належать головному виробничому майданчику. Дата територія з південного заходу розміщена на північний схід. Її площа становить 18600 м<sup>2</sup>. Північно-східний край складу розташовується найближче до житлової забудови села Старий Добротвір. Відстані від даної межі до найближчої житлової забудови – 167м.

Проектна потужність складу вугілля 400 тисяч тон, однак фактично на складі зазвичай зберігається до 100 тисяч тон вугілля. Постачання вугілля на ДТЕС здійснюється залізничним транспортом. Розвантажування відбувається за допомогою розвантажувального пристрою. Він розміщується біля південно-західного краю складу кам'яного вугілля. Вугілля розміщується на цій ділянці території складу. Фактична площа вугільного складу, яка зайнята вугіллям становить біля 78 м x 60 м, або 25% загальної площі.

Розрахувавши можливість 2-х кратного зростання кількості складованого кам'яного вугілля, можна припустити, що ним буде зайнята половина території вугільного складу а, відповідно, найменша відстань від північного краю середини складу до житлової забудови с.Старий Добровір у північно-східному напрямку становить 245м.

Пункти пересипки кам'яного вугілля та конвеєри (Дж .№№ 8-11), а також молоткові дробарки, які подрібнюють вугілля до необхідного стандарту (Дж. №№ 6, 7) з метою зменшення викидів в атмосферу вугільного пилу встановлені циклони СИОТ-4 і СИОТ-6 з ефективністю очистки 75-77%.

#### **хімічний цех:**

- прямок закислених вод (Дж. № 22), від якого в атмосферне повітря викидаються пари сульфатної кислоти;

- резервуари для зберігання хімічних реактивів кислотного складу (Дж. № 23). В атмосферу викидаються пари сульфатної кислоти та аміак;

- витяжні установки центральної хімічної, колориметричної, масляної і чергової лабораторій (Дж . №№ 16, 24, 30, 35). Від них в атмосферу викидаються пари сульфатної та хлорної кислот, аміак, чотири хлористий карбон, карбону оксид, пари мінерального нафтового масла, пил кам'яного вугілля;

- прямок гашеного вапна і пост розвантаження вапна (Дж .№№ 32, 59), викидається пил неорганічний  $\text{SiO}_2 < 25\%$ .

#### **електроцех:**

- компресори (Дж. №№ 38-41). Вони є джерелами викиду гексану;

- резервуари для зберігання мінерального нафтового масла (неорганічні джерела №№ 42-45). Проведений аналіз викидів від даних джерел показав, що продукування забруднюючих речовин не відбувається;

- технологічна установка очистки масла (Дж. № 46), від якої викидається гексан;

- акумуляторна ділянка зв'язку (Дж. № 29). В атмосферне повітря викидаються пари сульфатної кислоти.

#### **ремонтно-будівельний цех:**

- ковальське горно (Дж. № 28). При роботі якого в атмосферне повітря виділяються: нітрогену діоксин ; карбону оксид; сірчистий ангідрид; тверді частинки – пил неорганічний із вмістом  $\text{SiO}_2$  у %:75-25;

- плоскошліфувальний верстат (Дж. № 51). При роботі на ньому виділяється пил абразивно-металевий. Для зменшення попадання даного забруднювача в атмосферу встановлена пилоосаджувальна камера;

- заточний верстат (Дж. № 25). При роботі на ньому виділяється пил абразивно-металевий, який проходить вловлювання в пилоочисній камері;

- зварювальний пост (Дж. № 26). При проведенні зварювальних робіт в атмосферне повітря викидаються: нітрогену діоксин, карбону оксид, мангану діоксин , феруму діоксин , фтористий водень.

- деревообробні верстати (Дж. № 12). Під'єднані до загально обмінної вентиляційної системи через яку виділяється пил деревини, що попередньо очищується в циклоні;

- маятникова (неорганічне джерело № 55) та циркулярна пили (неорганічне джерело № 56). При розпилюванні деревини виділяється в атмосферне повітря пил деревини.

#### **цех централізованого ремонту:**

- зварювальні пости (Дж. № 57, 58). При роботі на даних постах в атмосферу викидаються: мангану діоксин, феруму діоксин, фтористий водень, хром (у перерахунку на триоксид хрому), оксид нікелю;



- зварювальний пост (Дж. № 71) продукує в атмосферу: нітрогену діоксин, оксид карбону, мангану діоксин, феруму діоксин, фтористий водень.

Майданчик відвалу золи являється джерелом забруднення атмосферного повітря (розмір 1500 x 1500 м). Він розміщений у західному напрямку на відстані 2,5 км від головного виробничого майданчика Добротвірської ТЕС.

За 2020 рік на золошлаковідвали було вивезено 276,098 тисяч тонн зольного шламу.

Технологічна схема видалення шлаку з працюючих котлів Добротвірської ТЕС: шлак вивантажується у шлакову ванну, яка заповнена водою, там проходить його охолодження. Після охолодження він шлаковими транспортерами частково подрібнюється та подається на дробарки. Там він подрібнюється на одновалкових дробарках і завантажується у шлаковий канал, по якому відбувається його транспортування потоком змивної води до багерних насосів. Із багерної насосної шлак перекачується по шлакопроводу на шлаковідвал. Зола із чайників водяного економайзера транспортується разом зі шлаком. Димові гази, що проходять по газовому каналі котла, піддаються очистці у скруберах. Зола від скрубєрів подається в канал і змивною водою із змивних сопел попадає до шламових насосів. На вхід шламових насосів також попадає пульпа золи від котлів. Пульпа золи перекачується на відвал золи шламовими насосами. Через встановлену перемикаючу перемикачку пульпа золи може транспортуватись на вхід багерних насосів.

Насосна станція для освітленої води має призначення для повернення освітленої води у цикл ГЗВ. Вода, яка пройшла освітлення подається для всмоктування на змивні та зрошуючі насоси. Для змиву шлаку золи та інших потреб вода з II-ї черги подається по трубопроводах у колектор змивної води та колектор зрошувальної води III-ї черги. Між цими колекторами є перемикаюча перемикачка. Проектом передбачено також можливість врізки у змивний колектор від пожежної магістралі.

На Добротвірській ТЕС берегова насосна станція використовується при технічному водопостачанні системи охолодження технологічного обладнання

Дана станція здійснює поверхневий водозабір води з водосховища, яке розміщене на руслі р. Західний Буг. Як джерело питної води є служать п'ять артезіанських свердловин: чотири свердловини №№ 1-4 розміщені на правому березі ріки Західний Буг. Відстань від водосховища становить 500 м. Поряд розміщені околиці села Забужжя; на території агроцеху розміщена свердловина № 5. Вона знаходиться на лівому березі р. Західний Буг, на околиці хутора Рогалі.

Приймач зворотних вод: р. Західний Буг розміщений на лівому березі, випуск №1 (теплообмінні води), розміщений перед спускною греблею охолоджувального водосховища. в хвостовій частині водосховища знаходиться випуск №2 (теплообмінні води). Випуск №3, розміщений на відстані 2,5 км від загороджувальної греблі. В районі підводного каналу в смт. Добротвір розміщується випуск №Д1 (дощові стоки). На території спортивної бази смт. Добротвір розташований випуск №Д2 (дощові стоки). В районі ринку смт. Добротвір знаходиться випуск №Д3 (дощові стоки). Випуск №4 (скид промивних вод станції знезалізнення), розташовується перед спускною греблею водосховища-охолоджувача на правому березі річки Західний Буг,.

Із східного боку проммайданчика Добротвірської ТЕС у напрямку з південного сходу на північний захід, протікає р. Західний Буг. В межах її русла створене Добротвірське водосховище. Воно в основному виконує роль приймання та охолодження скиду відпрацьованих вод теплової електростанції. Північніше від межі майданчика Добротвірської ТЕС знаходиться на відстані 1,6 км розміщена найближча до станції точка, в якій берегова лінія ріки переходить у берегову лінію водосховища-охолоджувача. Найкоротша віддаль від східного краю території головного виробничого майданчика ДТЕС до входу вод Добротвірського водосховища становить 350м. Ріка Західний Буг за класифікацією відноситься до великих річок, а тому згідно із додатком № 13 ДСП № 173-96 нормативний розмір прибережної санітарної захисної смуги для великих річок і водосховищ не повинен бути менший як 100 м;

Водозабір з р. Західний Буг, який здійснюється у кількості 5236,317 тис.м<sup>3</sup>/рік забезпечує підживлення втрат в оборотній системі охолодження Добротвірської ТЕС. Для господарсько-питних (58,43 тис.м<sup>3</sup>/рік) та виробничих (112,78 тис.м<sup>3</sup>/рік) потреб теплоелектростанції вода забирається з артезіанських свердловин. Кількість господарсько-фекальних стічних вод – 58,43 тис.м<sup>3</sup>/рік, кількість промислових стічних вод, які відводяться від головного виробничого майданчика – 112,78 тис.м<sup>3</sup>/рік.

На відстані 3,5 км у північно-західному напрямі від головного майданчика ДТЕС розміщені очисні споруди. Відстань від них до ріки Західний Буг – 1,6 км, а до ближніх житлових забудов села Старий Добротвір та села Стриганка відстань становить 1,4 км та 1,2 км відповідно.

Технологія очистки стічних вод на наявних очисних спорудах передбачає повну біологічну трансформацію побутових та виробничих скидних вод. Проектна потужність очистки стічних вод станцією біологічної очистки становить 4,3 тис. м<sup>3</sup>/добу. Стічні води які поступають у приймальну камеру проходять декілька етапів. Перший етап передбачає їх проходження через механічні решітки. На наступному етапі скидні води по лотках подаються у пісколовки. На третьому етапі вони проходить водовимірювальний лоток та розподілюється по секціях блоку резервуарів. В блоці резервуарів стічні води за технологією очистки проходять послідовно: первинні відстійники стічних вод, аеротенки, вторинні відстійники води та контактні ємності. Після них очищені води направляються на доочистку. Дані води призначені для використання їх у системі технічного водооборотного водопостачання. Для біологічного обеззараження стічних вод використовується рідкий хлор. Механічні решітки дозволяють затримувати великі плаваючі предмети. Вони збираються у контейнери та вивозяться на спеціалізовані майданчики. Забруднений пісок з пісколовок за допомогою гідроелеватора вивозиться на піскові майданчики. Робоча вода, яка використовується для роботи гідроелеваторів перекачується на трубопроводи біологічно очищеної води, де з нею змішується. Поверхневі плаваючі речовини перекачуються в ємності із

наступним відведення і вивезенням. В аеробний стабілізатор через осадову камеру ерліфтами подається осад первинних відстійників. Активний осад, який утворений у вторинних відстійниках, перекачується в осадову камеру, після неї проводиться перекачка циркулюючого осаду в аеротенк, а надлишкового осаду в аеробний стабілізатор. В аеробному стабілізаторі він разом з осадом від первинних відстійників вивозиться на осадові намулові майданчики. Дренаж, який встановлений на піскових і осадових майданчиках, дозволяє зібрати дренажні води і повернути для очистки на очисних спорудах.

## **2.2.Характеристика газоочисного устаткування**

### **2.2.1. Перелік газоочисного обладнання**

Для метою зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, які продукуються при роботі стаціонарних джерел, на Добротвірській теплоелектростанції встановлено та експлуатується пилогазоочисне обладнання - циклони, установки для вловлювання золи станційних котлів, пилоосаджувальні камери.

Для очистки димових газів, що виділяються з топки котлів №№ 5-12 котлотурбінного цеху встановлено "мокрі" золовловлювачі з трубами Вентурі. Циклони застосовують в паливно-транспортному цеху для зменшення викидів пилу вугільного концентрату та пилу деревини у ремонтно-будівельному цеху. Для зменшення викидів абразивно-металевого пилу у ремонтно-будівельному цеху використовують камери осадження пилу. Типи пилогазоочисних установок і ефективність їх роботи (за даними інвентаризації 2019р.) наведені у таблиці 7:

Таблиця 7.-Типи пилогазоочисних установок і ефективність їх роботи

«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-5)	93,18 %
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-6)	94,1 %
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-7)	93,86 %
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-8)	94,5 %
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-9)	94,3 %
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-10)	94,8%
«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-11)	95,8%

«Мокрий» золовловлювач МП ВТІ (Котел-12)	95,6 %
Циклон СИОТ-4	75,1 %
Циклон СИОТ-4	74,8 %
Циклон СИОТ-4	75,8 %
Циклон СИОТ-4	74,4 %
Циклон СИОТ-6	76,1 %
Циклон СИОТ-6	75,1%
Циклон СИОТ-6	78,2 %
Пилоосаджувальна камера	79,2 %
Пилоосаджувальна камера	80,2 %

### 2.3. Опис технологічного процесу і джерел викидів токсичних речовин.

Добротвірська теплоелектростанція являється енергогенеруючим підприємством яке виробляє електроенергію, що скидається у загальну електромережу країни, а також генерує теплову енергію, яка використовується для потреб смт. Добротвір. При виробництві електричної і теплової енергії здійснюється спалювання органічного енергетичного палива – кам'яне вугілля, мазут і природний газ. Проектована потужність виробництва електроенергії на Добротвірській ТЕС складає 600 МВт, теплова потужність за гарячою водою – 48 Гкал/год.

Таблиця 8. Сировина та матеріали які використовуються при виробництві електро та тепло енергії

№ н/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	
1	Бензин	Заправка транспорту	Резервуари	105,7	т
2	Вапно негашене	Хімічне знесолення води	Закрита будівля	200,2	т
3	Газ природний	Паливо для котлів	Газотранспортна мережа	25250,4	тис.н м куб
4	Гідразин гідрат	Знекислення живильної води	Резервуари	2,2	т
5	Деревина	Ремонтні роботи	Закритий склад	47,2	м куб.
6	Дизельне паливо	Заправка транспорту	Резервуари	569,5	т
7	Електроди зварювальні	Зварювальні роботи	На складі	21,5	т

8	Кам'яне вугілля	Паливо для котлів	Відкритий майданчик	992832,5	т
9	Кисень технічний	Ремонтні роботи	Кисневі балони	80,6	т
10	Кислота сірчана	Хімічне знесолення води	Резервуари	240,6	т
11	Луг	Хімічне знесолення води	Резервуари	110,5	т
12	Мазут	Паливо для котлів	Резервуари	310,247	т
13	Олива турбінна	Охолодження підшипників турбін	Резервуари	45,2	т
14	Стиснутий природний газ	Заправка транспорту	Резервуари	142,5	т

Номинальний режим роботи основного устаткування – 24 години/добу, 365 днів/рік.

## **2.4. Забруднення атмосферного повітря**

### **2.4.1. Основне забруднення**

Добротвірська ТЕС являється основним стаціонарним забруднювачем атмосферного повітря у Львівській області – На ТЕС основним паливом є кам'яне вугілля ДП “Львів -вугілля”. Дане паливо має високу зольність. Та не завжди відповідає проектним вимогам. Пилогазоочисне обладнання діючих енергоблоків є морально застарілим і фізично зношене. Капітальну реконструкцію Добротвірської ТЕС, було передбачено ще в 1985 р. З метою проведення заходів щодо охорони атмосферного повітря, було розпочато в 1987 році, спільно з фірмою “Лентьєс-Бішофф” (Німеччина) оновлення пилозахисного обладнання, однак у 1997 році зупинено через відсутність фінансування.

Добротвірська ТЕС займає одне з чільних місць серед найбільших підприємств у Західному регіоні України. На Добротвірській ТЕС розроблена та впроваджена довгострокова Програма природоохоронних заходів. У 2016 році Програмою заплановано перекид димових газів від енергоблоків ст. № 7,8 у димову трубу № 4, очищення каналів освітленої води, капітальний ремонт

свердловин та очисних споруд водопроводу, який забезпечує подачу води питтєвого призначення, заміну золошлакопроводів та ін.

Для підвищення коефіцієнту корисної дії золотловлювальних установок котлів, ефективності очищення димових газів від золи (до 99,5%) запланована реконструкція золотловлювачів на котлі ТП-10 ст. №9, встановлення емульгаторів у нові скрубери. Завдяки їх встановленню буде зменшено запиленість димових газів з 1965 мг/м<sup>3</sup> до 265, значно підвищиться ККД очищення від сульфурного ангідриду з 2% до 10%. Це дозволить забезпечити виконання природоохоронних вимог.

Основою забруднення атмосфери Добротвірською ТЕС є токсичні речовини, що утворюються у процесі виробництва електроенергії. Утворенню даних речовин сприяє спалювання органічного енергетичного палива у котлоагрегатах, які розташовані у головному корпусі ТЕС. Забруднюючі речовини викидаються в атмосферу через висотні домові труби. Інтенсивність викидів шкідливих речовин є нестабільною і може змінюватися протягом року місяця, тижня і доби. Це має пояснення. Добротвірська ТЕС працює у пів піковому режимі а її навантаження у значній мірі є залежним від надійності роботи інших електростанцій України. У переважній більшості, тривалість роботи тепло електро станції на номінальному навантаженні є незначною і залежить також від сезонності, а це є ознакою, що регіон Добротвірської ТЕС не має тривалого впливу забруднюючих речовин при їх максимально можливих викидах.

Номінальна потужність Добротвірської ТЕС складає 600 МВт. На сьогоднішній день експлуатується 9 котлів. Котли станційні №№ 4:10 типу ТП - 10 об'єднані у конгломерат поперечними трубами паропроводів та забезпечують роботу трьох турбін типу К - 100-90. Повне завантаження даних турбін забезпечують шість котлів. Один котел знаходиться постійно у резерві. Проектна максимальна паропродуктивність котла типу ТП - 10 складає 220 т/год. при тиску робочої пари 100 кгс/см . Продуктивність фактична даного типу котлів, враховуючи фізичний знос, дещо нижча від номінальної і складає в

середньому 160 т/год. Котли ст. № 11, 12 типу ТП - 92 та дві турбіни типу К - 160 - 130 складають два енергоблоки, ст. № 7, 8.

Проектна максимальна паропродуктивність одного енергоблоку складає 500 т/ год при тиску робочої пари 140 кгс/см<sup>2</sup>. Фактично паропродуктивність є дещо нижчою і становить 370 т/год.

Котли оснащені індивідуальною пилесистемою (з кульовими барабанними млинами типу ШБМ 287/410 - для котла типу ТП - 10, і валковими млинами типу МВС - 140 - для котла типу ТП - 92), а також двома димососами: типу Д18х2 - для котла типу ТП - 10 та типу Д25х2Шд - для котла типу ТП – 92.

Котел ТП-10 має один барабан, працює вугільному поросі, П - подібної компоновки, здійснює роботу на загально станційний колектор. Виділення шлаку тверде, з періодичним змиванням. Як паливо використовують кам'яне вугілля Львівсько-Волинського басейну, резервним паливом є природний газ. Нормативний ККД брутто котла при спалюванні вугілля з  $Q_{н}^p = 4950$  Ккал /кг складає 91,14%. Температура перегрітої пари регулюється вприскуючим паро охолоджувачем, встановленим перед вихідною ступеню конвективного пароперегрівника, крім цього для регулювання температури перегрітої пари може використовуватись переключення ярусів пальників. В конвективній шахті котла розміщені двохступеневі водяні економайзери і трубчатий повітропідігрівник. Друга ступінь повітропідігрівника встановлена між першою і другою ступенями водяного економайзера. Вхідні металеві куби першого ступеня повітропідігрівника замінені кубами з скляними трубками. Необхідна температура повітря перед повітропідігрівником підтримується за допомогою циркуляції гарячого повітря на вході дуттєвих вентиляторів. На котлі встановлено 8 прямоточних пальників, розміщених по кутах топки. По висоті сопла первинного повітря з горизонтальними розсіювачами розміщені двома ярусами поперемінно з соплами вторинного повітря, розташованими трьома ярусами. Газові пальники ріжкові, встановлені на виході сопел



вторинного повітря. Сушка палива і його транспортування забезпечуються гарячим повітрям після повітропідігрівника.

Котли ТП-92 також мають П - подібну компоновку з однією конвективною шахтою і винесеним повітропідігрівачем за межі котла. Топка котла двосвітним екраном розділена на дві половини, кожна з яких екранована випарювальними трубами і панелями настінного радіаційного пароперегрівника; стеля топки і поворотної камери екрановані панелями стельового пароперегрівника. Бічні стіни проточної камери екрановані панелями ширм поворотної камери. В верхній частині топочної камери над виступом заднього екрану розміщений ширмовий пароперегрівник. В конвективній шахті розміщені вхідні і вихідні пакети проміжного пароперегрівника і водяний економайзер. Живильна вода через водяний економайзер поступає в барабан котла, з якого по водоспускних трубах подається в нижні колектори випарювальних екранів. Пароводяна емульсія з верхніх колекторів екранів через паропропускні труби направляється в барабан котла. Водяна пара з барабану поступає в настінний радіаційний пароперегрівник, проходить стельовий і направляється в ширми поворотної камери, де проходить розподіл на два потоки – лівий і правий. Далі пара послідовно проходить холодні ширми I ступеня, вприскуючий пароохолоджувач, гарячі ширми I ступеня, холодні ширми II ступеня, вприскуючий пароохолоджувач, вхідну частину II ступеня гарячих ширм, після чого поступає в паропроводи. Регулювання температури первинної пари здійснюється двома вприскуваннями живильної води. Для регулювання температури вторинної пари передбачено вприскування живильної води або конденсату.

Кожний котел ТЕС оснащений індивідуальною пилосистемою:

- котли ТП-10 – кульовими барабанними млинами ШБМ 287/410 і димососами Д18х2;
- котел ТП-92 (№11) - млинами 6М75U (Польща) і димососами Д25х2Шд;

- котел ТП-92 (№12) - валковими млинами МВС-140А і димососами Д25х2Шд.

У котлах Добротвірської ТЕС спалюється паливо трьох видів: тверде (вугілля марки Т), рідке (мазут) та газоподібне (природний газ).

Протягом кількох останніх років структура палива суттєво змінювалась. Внаслідок кризи, що склалася в паливно-енергетичному комплексі України, різко збільшилося споживання вугілля та відповідно зменшилося споживання природного газу, при цьому також погіршилася якість вугілля, що постачається підприємствами Львівсько-Волинського вугільного басейну. У останні роки ситуація з якістю вугілля дещо змінилася на краще завдяки поставкам більш якісного з екологічної точки зору вугілля з Польщі.

Теплота згорання вугілля, спаленого в 1995 році складала 4226 ккал/кг, що на 5 % менше ніж прогнозувалося у 1992 році при розробці попереднього проекту нормативів ГДВ. І вже в 1996 році теплота згорання збільшилася до 4702 ккал/кг, перевищувала прогнозовану на 6. У процесі роботи котлів у них утворюється:

- зола, оксиди азоту та сірки - при спалюванні вугілля;
- оксиди азоту - при спалюванні природного газу;
- оксиди азоту та сірки, п'ятиокис ванадію, сажа - при спалюванні мазуту.

Мазут використовується епізодично, у незначній кількості, головним чином для "підсвічування факелу", тому кількість шкідливих речовин, які утворюються при його спалюванні дуже незначна. Утворені в котлах шкідливі речовини відводяться разом з газами з допомогою димососів і викидаються в атмосферу через димові труби. Димові гази очищаються від золи мокрими золоуловлювачами з коагуляторами Вентурі.

Золоуловлюючі установки котлів розташовані за межами котлотурбінного цеху між повітропідігрівачами і димососами. Вони складаються з мокрих золоуловлювачів, обладнаних горизонтальними трубами Вентурі і крапле вловлювачами. Труба Вентурі двохсекційна, вона складається з двох горизонтально розміщених коагуляторів прямокутного перерізу.

Кожний коагулятор являє собою конфузозом, що плавно звужується. Задня частина є дифузозом, що плавно розширюється. Дифузоз двохсекційної труби Вентурі приєднаний до крапле вловлювача. Труби Вентурі виготовляються з сталі товщиною 8 мм. Зрошення горловини здійснюється за допомогою прямоточних форсунок. Для запобігання корозійного і ерозійного зношення внутрішня поверхня труб Вентурі і вхідного патрубка футерована кисло стійкою керамічною плиткою, нанесеною на шар діабазової мастики; шви між плиткою заповнюються замазкою "Арамзит-5". Крапле вловлювачі складаються з вертикально розташованого циліндра з конічним дном, вхідного завитка і гідрозатвору. Для створення безперервної водяної плівки на циліндричній частині крапле вловлювача зверху, під захисним дашком, розташовані сопла зрошення. Вода до зрошуючих сопел крапле вловлювача подається з напірного баку після фільтрації в гравійних фільтрах.

Вугілля для ДТЕС доставляється залізничним транспортом. З вагонів вугілля розвантажуються у приямок транспортера, звідки транспортером подається на відкритий склад. В котельне відділення вугілля подається за допомогою конвеєрів. Перед подачею в котел вугілля подрібнюється до необхідного розміру за допомогою молоткових дробарок. Для зменшення викидів вугільного пилу в атмосферне повітря дробарки обладнані циклонами "СІОТ".

Мазут, який використовується як резервне паливо, доставляється на станцію залізничним транспортом і зберігається в трьох резервуарах, об'ємом 2000 м<sup>3</sup> кожний.

В процесі роботи котлоагрегатів здійснюється хімічне знекислення живильної води слабким розчином гідрозин-гідрату; для знекислення використовують гідрозинну установку. Вода, яка використовується для поповнення втрат живильної води, що циркулює через котлоагрегат, проходить спеціальну підготовку, яка полягає у хімічному знесоленні води із застосуванням сірчаної кислоти, лугу та негашеного вапна. Процес знесолення здійснюється у відділенні хімічної водо очистки хімічного цеху. Сірчана

кислота, луг та негашене вапно доставляються на підприємство залізничним транспортом. Сірчана кислота і луг зберігаються в кислотному складі, вапно – у закритій будівлі вапняного господарства.

Для охолодження підшипників турбіни використовують турбінну оливу, що циркулює в замкнутому контурі масло системи. Олива зберігається в шести резервуарах, розміщених на ділянці масло господарства котлотурбінного цеху. Фізичні властивості турбінної оливи досліджують в приміщенні масляної лабораторії; характеристики вугілля досліджують в черговій лабораторії хімічного цеху.

Для постійного контролю за якістю реагентів та сировини, які використовуються і проведенні відповідних досліджень працює центральна хімічна лабораторія ТЕС та колориметрична лабораторія.

Для забезпечення електропостачання при аварійних випадках на підприємстві працюють дві кислотні акумуляторні. Цех централізованого ремонту, ділянка енерго механізації та ремонтно-будівельний цех забезпечують виконання ремонтних та будівельних робіт.

Таблиця 9.-Відомості про виробничу потужність і режим роботи обладнання

Проектна виробнича потужність	600 МВт
Фактична виробнича потужність	578,3 МВт
Номінальна паропродуктивність котлів типу ТП-10	220 т/год
Номінальна паропродуктивність котлів типу ТП-92	500 т/год
Режим роботи основного устаткування	Цілодобовий
Баланс часу роботи устаткування	8760 год/рік

## **2.5. Додаткові види забруднення при здійсненні допоміжних технологічних процесів.**

Додаткове забруднення атмосферного повітря Добровірською теплоелектростанцією відбувається забруднюючими речовинами, які продукуються при виробництві електроенергії під час провадження

допоміжних технологічних робіт (вивантаження, підготовка та подача палива у котельне приміщення, складування і зберігання технологічних запасів енергетичного палива, використанні хімікатів при підготовці котлової води, охолодження підшипників турбін маслом, зарядження акумуляторних батарей станції), а також під час виконання ремонтно-будівельних робіт із застосуванням зварювальних апаратів, лакофарбових матеріалів, шліфування, кування і гартування сталевих виробів, обробці деревини. Крім цього, значне забруднення атмосферного повітря пов'язане з видуванням пилу із золошлако відвалу.

Таблиця 10.-Перелік шкідливих речовин, що викидаються у атмосферу (базовий рік)

№ п/п	Шкідливі речовини	Кількість, мг/дм	Клас небезпеки	Потужність, т/рік
1	Зола	0.35	3	12207.08
2	Сірчистий ангідрид	0.54	3	24182.87
3	Оксиди нітрогену	0.084	2	3410.24
4	Сажа	0.16	3	0.07
5	П'ятиокис ванадію	0.05	1	0.038
6	Окис карбону	5.05	4	0.04
7	Вугільний пил	0.16	-	5.9267
8	Деревний пил	0.14	-	3.08
9	Сірчана кислота (аерозоль)	0.35	2	9.536x10 <sup>3</sup>
10	Аміак	0.23	4	0.221x10 <sup>3</sup>
11	Луг	0.02	2	0.947x10 <sup>3</sup>
12	Масло (мінеральне нафт.)	0.06	3	14.22
13	Гідразин-гідрат	0.002	1	0.74x10 <sup>3</sup>
14	Абразивно-металевий пил	0.41	-	0.15x10 <sup>3</sup>
15	Зварний аерозоль	0.51	3	0.146
16	Фтористий водень	0.03	2	0.007
17	Вапняний пил	0.07	-	0.96x10 <sup>4</sup>
18	Аерозолі лакофарб, матер.	0.11	-	0.23
19	Бутиловий спирт	0.11	3	0.738
20	Ксилол	0.22	3	1.078
21	Ксилол	0.11	4	0.148
22	Уайт-спирит	1.09	4	0,10x10 <sup>3</sup>
23	Толуол	0.36	3	0.139

24	Етиловий спирт	5.09	4	0.123
25	Ацетон	0.38	4	0.056
26	Дизельне паливо	1.26	4	0.005
27	Насичені вуглеводні	1.02	4	0.227
28	Ароматичні вуглеводні	0.03	3	$0.50 \times 10^3$
29	Сірководень	0.037	2	0.002

Таблиця 11.- Параметри джерел викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря.

№ дж	Джерела викиду	Висота м	Діаметр м	Об'єм м <sup>3</sup> /с	Забруднююча речовина	Потужність т/рік
1	Димова труба	102	5,0	88,33	зола сірчистий ангідрид оксид нітрогену сажа ванадій V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	497,37 757,97 113,78 0,0008 0,0009
2	Димова труба	104	6,0	560,1	зола сірчистий ангідрид оксид азоту сажа ванадій V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7196,18 14291,55 1639,54 0,0072 0,0053
3	Димова труба	122	6,0	348,5	зола сірчистий ангідрид оксид азоту сажа ванадій V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4155,86 9133,26 1656,88 0,0422 0,0393
4	Димова труба	241	9,7	360,6	зола сірчистий ангідрид оксид азоту сажа ванадій V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-
5	Витяжна шахта	5,2	0,7	2,2	вугільний пил	0,038
6	Витяжна шахта	26,3	0,6	1,89	вугільний пил	0,027
7	Витяжна шахта	26,3	0,6	1,87	вугільний пил	0,026

8	Витяжна шахта	49,8	0,6	1,58	вугільний пил	0,011
9	Витяжна шахта	49,8	0,6	1,62	вугільний пил	0,012
10	Витяжна шахта	49,8	0,7	1,98	вугільний пил	0,009
11	Витяжна шахта	49,8	0,7	1,95	вугільний пил	0,0077
12	Витяжна шахта	49,8	0,5	1,48	вугільний пил	3,091
13	В. труба витяжної вентиляційної системи	14,7	0,4	0,54	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (аерозоль)	0,38×10 <sup>3</sup>
14	В. труба витяжної вентиляційної системи	31,3	0,4	0,65	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (аерозоль)	0,22×10 <sup>3</sup>
29	В. труба витяжної вентиляційної системи	14,2	0,22	0,17	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (аерозоль)	0,006×10 <sup>3</sup>
30	В. труба витяжної вентиляційної системи	14,2	0,3	0,67	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (аерозоль)	0,5×10 <sup>3</sup>
22	В. труба витяжної вентиляційної системи	2	0,15	0,50	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (аерозоль)	7,2×10 <sup>3</sup>
23	В. труба витяжної вентиляційної системи	4	0,15	0,10	H <sub>2</sub> S <sub>0</sub> <sub>4</sub> (сірч.кислота)	1,45×10 <sup>3</sup>
15	В. труба витяжної вентиляційної системи	35,2	0,24	0,75	гідразин-гідрат	0,74×10 <sup>3</sup>
16	В. труба витяжної вентиляційної системи	35,2	0,4	0,77	аміак	0,3×10 <sup>3</sup>
17	В. труба ексгаустера	18	0,06	0,10	масло (мінер, нафтове)	3,82
18	В. труба ексгаустера	18	0,06	0,10	масло (мінер, нафтове)	2,44
19	В. труба ексгаустера	18	0,06	0,10	масло (мінер, нафтове)	2,06
20	В. труба ексгаустера	22	0,06	0,10	масло (мінер, нафтове)	3,1
21	В. труба ексгаустера	22	0,06	0,10	масло (мінер, нафтове)	2,9
24	Викидна труба витяжної системи	10	0,2	0,43	масло (мінер, нафтове)	0,01×10 <sup>3</sup>
25	Викидна труба витяжної системи	1	0,16	0,61	абразивно-металевий пил	0,16
26	Викидна труба витяжної системи	1	0,16	0,48	зварний аерозоль	1,22×10 <sup>3</sup>

27	Викидна труба витяжної системи	18	0,57	4,21	зварний аерозоль	0,054
28	Витяжний дефлектор	12	0,6	0,28	зола сірч. ангідрид окис вуглецю оксиди азоту	0,5 0,055 0,4 0,18
33	Дихальна труба резервуару	2	0,04	0,003	диз. паливо	0,0036
34	Дихальна труба резервуару	2	0,04	0,003	диз. паливо	0,0006
37	Дихальна труба резервуару	12	0,5	0,003	насичені вуглеводні	0,226
31	Вугільний штабель	15	0,5	0,29	вугільний пил	5,8
32	Розвант. пристрій для вапна	4,6	0,6	0,28	вапняний пил	$0,095 \times 10^3$
35	Головний корпус	43	0,6	0,28	зварний аероз. фтор, водень оксиди азоту аероз. фарби ацетон бутил, спирт бутилацетат уайт-спірит толуол ксилол	0,088 0,00536 $0,14 \times 10^3$ 0,23 $57,2 \times 10^3$ 0,735 0,147 $11,1 \times 10^3$ 0,139 1,077 0,123
36	Золошлако відвал	13	0,6	0,28	зола	8,86

Під час підготовки кам'яного вугілля (дроблення до певного розміру за допомогою молоткових дробарок) і подачі його від розвантажувального агрегату з вугільного штабелю у котельню за допомогою конвеєру, у насипних вузлах продукується вугільний пил. Він злокалізований під укриттям та установками аспірації, вмонтованими уловлювачами пилу - сухі циклони типу ~ СІОТ ~. Переважно вугілля є достатньо вологим, тому утворення пилу у пересипних вузлах незначне, а тому і викиди пилу вугілля від аспіраційних установок є невеликі. Незначна кількість вугільного пилу утворюється при подачі кам'яного вугілля на склад відкритого типу і формуванні з нього штабелю з допомогою скреперів і бульдозерів, так як вугілля має значну вологість (робоча вологість протягом року 10 %). Значно більше вугільного



пилу виділяється в атмосферне повітря при статичному зберіганні кам'яного вугілля внаслідок його видування повітряними масами з верхніх підсохлих шарів штабелю.

Процес заповнення мазутних резервуарів мазутом сприяє виділенню парів нафтопродуктів через відкриті отвори у верхніх стінках. Однак внаслідок невеликої кількості мазуту, який використовується частка викидів даних сполук є незначною.

Вода, яка використовується для поповнення витрат води, яка циркулює через котлоагрегати, проходить спеціальну підготовку. Вона полягає у хімічній обробці сирій води, яка приводить до її знесолення. При цьому процесі застосовуються сірчана кислота, луг та негашене вапно. Хімічне знесолення проводиться у будівлі хімічної водоочистки У даному приміщенні від технологічного обладнання виділяються аерозолі сульфурної кислоти та пари лугів, які попадають в атмосферне повітря вентиляційними установками. В цьому ж приміщенні виділяється дуже мізерна кількість аерозолу сульфурної кислоти і пари аміаку з ємностей, які зберігаються у спеціальному приміщенні, а також випарів нафтопродуктів з лабораторної шафи масляної лабораторії. Ці випари є дуже короткотривалими (протягом 1-2 хвилин) та становлять незначну кількість.

Процес використання негашеного вапна при хімічному знесоленні води передбачає виділення у закритій будівлі вапняного господарства вапняного пилу. Даний забрудник утворюється при висипанні негашеного вапна із самосвалів на решітку бункера.

Періодичність вивантаження негашеного вапна становить один раз у 3-4 дні в кількості до 6 т.

Отже можна констатувати, що процес виділення вапняного пилу короткотривалий (протягом 10 - 15 с) і відбувається у повністю закритому приміщенні, в якому він частково осідає, поглинає вологу із повітря та перетворюється у гашене вапно. Однак, нещільність будівельних конструкцій приводить до того, що частина вапняного пилу ексфільтрує попадаючи в

атмосферне повітря, тому викид вапняного пилу віднесено до розряду залпових викидів.

Під час роботи котлоагрегатів відбувається хімічна лобровка живильної води. У воду додають слабкий розчин гідрозин - гідрату. Під час приготування даного розчину та подачі його у живильну воду у приміщенні гідрозинної установки виділяється певна незначна кількість парів гідрозин - гідрату, які виводяться в атмосферне повітря вентиляційною установкою.

Охолодженні підшипників турбіни проводиться турбінним маслом, яке циркулює у замкнутому контурі масляної системи. Як наслідок розігрівання масла у маслосистемі викидаються пари турбінного масла, які видаляються в атмосферне повітря спеціальним екстаустером видування під високим тиском повітря).

Робота котлів передбачає постійного контролю за хімічним складом живильної води. Дані аналізи проводяться у експрес - лабораторії і паливній лабораторії, яка знаходиться у головному корпусі ТЕС. Решту хімічних аналізів проводяться у центральній хімічній лабораторії. Для проведення досліджень живильної води у експрес - лабораторії головним хімічним реагентом являється аміак. Виділення парів аміаку при дослідженнях, які відбуваються у витяжній хімічній шафі, дуже короткочасні (не більше 5 с), а їх кількість незначна, тому викиди  $\text{NH}_3$  в атмосферу не підлягають нормуванню.

В паливній лабораторії проводиться помол відібраних зразків вугілля до порошкоподібного стану. Тривалість розмелювання пів години (один раз на добу). Розмелювання вугілля приводить до виділенням вугільного пилу, що попадає у приміщення паливної лабораторії через нещільність розмелюваної машини. Відведення запиленого повітря із паливної лабораторії забезпечується загально - обмінною витяжкою, яку входить у склад вентиляційної установки, яка обслуговує також вентиляційну шафу експрес – лабораторії.

В центральній хімлабораторії основним забруднювачем атмосферного повітря виступає аерозоль сульфатної кислоти, яка виділяється під час роботи у витяжній шафі, малими але багаторазовими інтервалами. Час роботи витяжної шафи складає в середньому 4,9 год на добу, то потрібно викид аерозолі сульфатної кислоти прийняти подальших розрахунків.

Робота акумуляторних станцій (№ч Г 1-4), які оснащені кислотними батареями, приводить до виділення в приміщеннях аерозолі сульфатної кислоти. Дана аерозоль видаляється в атмосферне повітря загально обмінними індивідуальними витяжними установками.

При ремонтно - будівельних роботах в атмосферне повітря виділяються:

а) механічній майстерня ЦЦР: наждачний і металевий пил від заточувального станка, зварний аерозоль і фтористий водень від зварного поста, вугільна зола, діоксид сірки, окис карбону, оксиди нітрогену від ковальського горна, пари олив від ємності для гартування сталевих деталей в маслі;

б) майстерні ЦРКО: зварний аерозоль та фтористий водень від стаціонарних зварних постів;

в) головний корпус та виробничий майданчик: зварний аерозоль, фтористий водень і оксиди нітрогену від тимчасових зварних постів, аерозоль фарби та пари бутилового спирту ацетону, бутилацетату, уайт - спіриту, толуолу, ксилолу, етилового спирту від місць фарбування технологічних та будівельних конструкцій ;

г) деревообробна дільниця: від деревообробних станків виділяється деревний пил.

Шкідливі речовини, які утворюються проуесі роботи в майстернях ЦЦР та ЦРКО виводяться з приміщень в атмосферу з допомогою витяжних вентиляційних систем разом з витяжним повітрям, в деревообробній дільниці - за допомогою аспіраційної системи; у головному корпусі і на виробничому майданчику - неорганізованим шляхом (за рахунок ексфільтрації через будівельні зовнішні конструкції головного корпусу та під впливом вітру).

При навантажувальних роботах на золо відвалі, за певних умов, (підсихання верхнього шару незатопленої ділянки золо відвалу) пил золи розсіюється вітром та осідає на досить значних площах.

### **3. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ**

Основними показниками оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць являються гігієнічні нормативи допустимого вмісту у ньому хімічних, біологічних агентів чи речовин і допустимого рівня впливу фізичних факторів.

При здійсненні оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць допустимим і безпечним для здоров'я являється рівень, за якого концентрації окремих токсичних речовин, "груп сумації" за коефіцієнтами комбінованої дії не перевищують встановлені гігієнічні нормативи допустимого вмісту (ГДК, ОБРД, ГДЗ).

До гігієнічних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць (далі забруднюючі речовини) відносяться: гранично допустимі концентрації (ГДК), орієнтовні безпечні рівні дії (ОБРД), коефіцієнти комбінованої дії (К. к. д.) сумісно присутніх речовин та встановлені на їх основі показники гранично допустимого забруднення (ГДЗ).

Коефіцієнт комбінованої дії показує характер спільної біологічної дії одночасно наявних в атмосферному повітрі шкідливих речовин (ефект сумування, підсилення, послаблення чи незалежна дія). Цифрове значення даного коефіцієнту вчислюється експериментальним або розрахунковим методом і виражається в частках від індивідуальних ГДК шкідливих речовин.

Показник ГДЗ (гранично допустимого забруднення) атмосферного повітря, це відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць. Він характеризує інтенсивність і

характер сумісної дії всієї суми присутніх в ньому токсичних домішок. Розрахунок ГДЗ здійснюється для кожного випадку. Основою для цього є визначені експериментально і затверджені у чинному порядку коефіцієнти комбінованої дії за формулою:

$$\text{ГДЗ} = \text{К. к. д.} \cdot 100\%$$

У випадках, коли значення К. к. д. відсутні, їх визначення проводиться за формулою:

$$\text{К. к. д.} = \sqrt{n}$$

Де:  $n$  – число речовин, присутніх у атмосферному повітрі середовищі, для яких офіційно не встановлено характер комбінованої дії.

Оцінка фактичного або прогнозного (розрахункового) рівня забруднення атмосферного повітря проводиться шляхом співставлення показника забруднення (ПЗ) однією речовиною або сумарного показника забруднення ( $\sum$  ПЗ) сумішшю речовин з показником гранично допустимого забруднення (ГДЗ). Допустимим визнається рівень, що не перевищує ГДЗ.

Сумарний показник забруднення ( $\sum$ ПЗ) сумішшю речовин розраховується за формулою:

$$\sum \text{ПЗ} = [C_1 / (\text{ГДК}_1 \cdot K_1) + \dots + C_n / (\text{ГДК}_n \cdot K_n)] \cdot 100\%$$

де:  $C_1 \dots C_n$  - значення фактичних або прогнозованих концентрацій речовин, які входять до складу суміші, мг/м<sup>3</sup>;

$\text{ГДК}_1 \dots \text{ГДК}_n$  – значення гранично допустимих концентрацій відповідних шкідливих речовин, які входять до складу суміші, мг/м<sup>3</sup>;

$K_1 \dots K_n$  – значення коефіцієнтів, що враховують клас небезпечності відповідної речовини: для речовин 1-го класу – 0,8; 2-го класу – 0,9; 3-го класу – 1,0; 4-го класу – 1,1; (у випадку відсутності значень ГДК при прогнозуванні приземних концентрацій приймаються значення ОБРД без врахування значень коефіцієнтів  $K$ ).

Таблиця 12. - Розрахункові максимальні приземні концентрації шкідливих речовин у районі прилеглої до Добротвірської ТЕС території

№ п/п	Забруднююча речовина	Розрахункова концентрація $C_p$ , мг/м <sup>3</sup>	Фонові концентрація $C_f$ , мг/м <sup>3</sup>	Вклад підприємства, $C_p - C_f$ , мг/м <sup>3</sup>
1	Феруму оксид	0,0277	0,017	0,0117
2	Манган	0,0053	0,005	0,0013
3	Купрум оксид	0,0007	0,0007	0,00
4	Нікелю оксид	0,00042	0,0006	0,00002
5	Ртуть металева	0,00013	0,00013	0,00
6	Плюмбум	0,00049	0,0003	0,00007
7	Хром шестивалентний	0,0008	0,0007	0,0002
8	Цинку оксид	0,03	0,03	0,00
9	Нітрогену діоксин	0,257	0,007	0,248
10	Арсен	0,0013	0,0012	0,00
11	Ангідрид сірчистий	1,64	0,02	1,62
12	Вуглецю оксид	0,424	0,4	0,026
13	Пил неорганічний, (SiO <sub>2</sub> %:75-25)	0,443	0,04	0,413
14	Пил деревини	0,08	0,02	0,07
15	Пил вугільного концентрату	0,0748	0,012	0,0638
16	Масло мінеральне нафтове	0,027	0,03	0,007

### 3.1 Розрахунок показника прогнозованого забруднення атмосферного повітря ( $\sum ПЗ$ ) і показника ГДЗ для Добротвірської теплоелектростанції на існуючий період

Розрахунок показника гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря:

$$\text{ГДЗ} = \sqrt{39,9} \cdot 100\% = 6,31 \cdot 100\% = 631,0\%$$

Формула визначення показника прогнозованого забруднення ( $\Sigma\text{ПЗ}$ ) атмосферного повітря:

$$\Sigma \text{ПЗ} = [C_1 / (\text{ГДК}_1 \cdot K_1) + \dots + C_n / (\text{ГДК}_n \cdot K_n)] \cdot 100\%$$

де:  $\Sigma \text{ПЗ}$  – сумарний показник забруднення (%);

$C_1 \dots C_n$  – значення прогнозованих концентрацій шкідливих речовин, які входять до складу суміші речовин ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ). Для ДТЕС взято з розрахунку забруднення атмосферного повітря за програмою ЕОЛ+;

$\text{ГДК}_1 \dots \text{ГДК}_n$  – значення гранично допустимих концентрацій відповідних речовин, які входять до складу суміші ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

$K_1 \dots K_n$  – значення коефіцієнтів, що враховують клас небезпеки певних речовин:

Ціна грн для речовин 1-го класу -0,9; 2-го класу – 1,0; 3-го класу – 1,1; 4-го класу – 1,2. (у випадку коли відсутні значення ГДК при здійсненні прогнозу приземних концентрацій беруться до уваги значення ОБРД без врахування значень коефіцієнтів K).

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ПЗ} = & [0,0276 / (0,04 \cdot 1,0) + 0,0052 / (0,01 \cdot 0,9) + 0,00041 / (0,001 \cdot 0,9) + \\ & 0,00048 / (0,001 \cdot 0,8) + 0,0009 / (0,002 \cdot 0,8) + 0,257 / (0,085 \cdot 0,9) + 1,535 / (0,5 \cdot \\ & 1,0) + 0,425 / (5,0 \cdot 1,1) + 0,441 / (0,3 \cdot 1,0) + 0,06 / (0,1) + 0,0748 / (0,11) + 0,025 / \\ & 0,05] \cdot 100\% ; \end{aligned}$$

$$\Sigma \text{ПЗ} = 12,83 \cdot 100\% = 1283,0\%$$

При оцінці забруднення атмосферного повітря враховуємо кратність перевищення показників забруднення та їх нормативні значення, Вона включає визначення рівня шкідливих речовин в повітрі (допустимий, недопустимий) а також ступінь їх небезпеки згідно таблиці. Для Добротвірської теплової електростанції кратність перевищення ГДЗ становила:

$$\Sigma \text{ПЗ} / \text{ГДЗ} = 1285,0 / 632,0 = 2,03 > 1-2;$$

Таблиця 13 -Кількісні показники оцінки забруднення атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступінь небезпеки	Кратність перевищення ГДЗ
Допустимий	Безпечний	< 1
Недопустимий	Слабо небезпечний	> 1-2
Недопустимий	Помірно небезпечний	> 2-4,5
Недопустимий	Небезпечний	> 4,4-8,1
Недопустимий	Дуже небезпечний	> 8,0

Виходячи з одержаних результатів, можна константувати, що на теперішній період для оптимального режиму роботи Добротвірської ТЕС та експлуатації наявного пилогазоочисного обладнання **розрахунковий рівень забруднення** повітря атмосфери на території прилеглої до теплоелектростанції згідно з ДСП 201-97 є **слабо небезпечний, недопустимий.** Кратністю перевищення ГДЗ становить **2,03 (> 1-2)**.

Добротвірська ТЕС ПАТ «ДТЕК Західенерго». являється одним з найпотужніших джерел викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря Львівської області, що підтверджується результатами досліджень державної екологічної інспекції Львівської області. Вони свідчать про регулярні перевищення ГДК основних токсичних речовин в зоні впливу Добротвірської ТЕС. Підприємству рекомендується встановити стаціонарний моніторинговий пост для неперервного аналізу якості атмосферного повітря. Даний пост, згідно з РД 52.04. 186-89, має бути розміщений на відкритому, провітрюваному з усіх боків майданчику з твердим покриттям (асфальт, твердий ґрунт, газон). Це дозволить виключити недостовірність результатів вимірів через наявність будинків і інших об'єктів, зелених насаджень. Обов'язковим замірам підлягають основні шкідливі речовини, що викидаються висотними димовими трубами станції – азоту діоксид, діоксид сульфуру, пил. Пост забезпечується газовим аналізатором (наприклад,



Аквілон 1-1), системою відбору та підготовки проб повітря (аспіратор АВА 1-150-01 СП) чи пиломіром (аналізатор пилу ОМПН-10,0).

Результати розрахунку приземних концентрацій (програма ЕОЛ – Плюс) шкідливих речовин від викидів ДТЕС та врахування середньої повторюваності напрямків вітру для району розташування теплоелектростанції (найвища повторюваність характерна для південно-східного, південного, південно-західного та західного напрямків) дозволило нам, рекомендувати встановлення стаціонарного посту спостереження за забрудненням атмосферного повітря в районі селітебної ьериторії смт. Добротвір, яка розташована по вул. Сагайдачного. Дана територія є повністю відкритою, віддаль до житлових будинків становить 50 м. Відстань від запропонованої ділянки встановлення поста до димової труби № 3 ДТЕС дорівнює 1530 м. Координати поста становлять:  $x = 900$  м;  $y = -1250$  м.

Згідно з розрахунками, при роботі Добротвірської ТЕС у проектному режимі навантаження станційних котлів значення приземних концентрацій основних шкідливих речовин у районі поста складають: діоксиду нітрогену – 2,09 ГДК, діоксину сульфуру – 2,77 ГДК, пилу – 1,26 ГДК.

### **3.2. Оцінка забруднення атмосферного повітря, як наслідок діяльності Добротвірської теплової електростанції з врахуванням пропонованих заходів по зменшенню викидів забруднюючих речовин.**

Розрахунок приземних концентрацій шкідливих речовин, які викидаються стаціонарними джерелами ДТЕС показує, що найбільший вклад у забруднення атмосфери вносять висотні димові труби № 2 і № 3. Вони викидають в атмосферу забруднюючі речовини у кількостях, що дають перевищення гранично допустимих концентрацій. Це в основному продукти, які утворюються при горінні кам'яного вугілля - діоксид нітрогену, ангідрид сульфуру і летка зола. Для зменшення викидів даних речовин та зменшення впливу на довкілля у регіоні на Добротвірській ТЕС діє Програма заходів по

реконструкції та заміні існуючого газоочисного обладнання на період 2016-2022 роки.

Згідно угоди від 06.11.2016р. "Розробка концептуальних пропозицій щодо впровадження технологій очищення димових газів від оксидів сульфуру на Добротвірській ТЕС", ЗАТ "ТЕХЕНЕРГО" (м. Львів) розробило Технічне завдання на реконструкцію газоочисного обладнання блоків 150 МВт III -ї черги Добротвірської ТЕС з метою створення комбінованої установки для очищення димових газів від леткої золи та діоксиду сульфуру.

Проаналізувавши міжнародний досвід впровадження сульфуро очистки, було рекомендовано мокрий вапняний метод комбінованої сульфуро очисної установки з використанням мокро-сухого електрофільтра. Як сорбент, що хімічно зв'язує оксиди сульфуру, найкраще використовувати відходи видобутку вапняку. Також необхідно відзначити, що найефективнішим методом використання сорбенту є його введення в електрофільтри. Даний метод дозволив отримати ступінь очистки від золи не нижче 99,8%, від сульфурного ангідриду – 70%. Для зменшення викидів діоксиду нітрогену рекомендовано встановити на енергоблоках № 7 і № 8 низько емісійні пальники і сучасні засоби вимірювання кисню та оксиду карбону для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння, що дає можливість знизити викиди NO<sub>2</sub> до 45%. Для зменшення приземних концентрацій шкідливих речовин на Добротвірській ТЕС заплановано в 2018-2019 рр. будівництво газоходів від станційних котлів № 11 і № 12 до висотної димової труби № 4 ДТЕС-2.

Для станційних котлів ТП-10 №№ 7-10 II -ї черги ДТЕС заплановано заміна мокрих зололовлювачів на новими, сучасними очисними установками - титановими емульгаторами 2-го покоління. Дані установки забезпечують високу ефективність очистки газопилових потоків по пилу - 99,6%, по сірчистому ангідриду - до 17%. Для даних котлів також буде запроваджена система подачі лужної води для їх зололовлювачів. Метою даного заходу є зменшення викидів двоокису сульфуру на 15% і концентрована подача пилу та

встановлення сучасних засобів вимірювання кисню та оксиду вуглецю для зниження викидів двоокису азоту ( $\text{NO}_2$ ) на 40%.

Протягом 2017-2019 років на Добротвірській ТЕС заплановано перехід на використання вугілля із низьким вмістом сульфуру - 1,1%. Враховуючи, що на даний час на ТЕС використовується кам'яне вугілля з вмістом сульфуру 2,25%, то можна констатувати, що даний захід дозволить значно зменшити викиди оксидів сульфуру на II -й і III -й чергах ДТЕС на 51,1%.

З 2020 р. на II -й черзі Добротвірської ТЕС в експлуатації будуть почергово задіяні три станційні котли ТП-10, які будуть працювати на дві турбіни К 100-90-6 ЛМЗ.

#### **4. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ДОБРОТВІРСЬКІЙ ГЕС**

Виробництво теплової енергії на Добротвірській ТЕС передбачає утворення, тимчасове зберігання і видалення наступних відходів:

- відпрацьовані люмінесцентні лампи, відносяться до 1 класу небезпеки). Дані лампи використовуються для освітлення виробничих приміщень. Облік їх використання та видалення ведеться згідно нормативів. Вони після тимчасового зберігання на підприємстві здаються на переробку на НТП «Галекоресурс» згідно з договором № 82/09 від 20.05.19 р. У 2020 році передано на утилізацію 748 люмінесцентних ламп згідно довідки про здачу ламп від 09.12.2020 року. Непрацюючі люмінесцентні лампи зберігаються на центральному складі, де є окремо відведене місце;

- відпрацьовані автомобільні оливи, вони відносяться до відходів II-го класу небезпеки. Джерело утворення автотранспортний цех. Протягом 2020 року видалено 2,5 тони відходів. Для зливу відпрацьованих олив та їх тимчасового зберігання виділені окремі ємності. Відпрацьовані автомобільні оливи частково використовуються для власних потреб при

змащуванні механізмів. Підприємством укладений договір з ДП "АБВ-плюс" СП "Укра-АБВ" про передачу відпрацьованих олив на утилізацію від 23.04.19 року №110/84.

В автотранспортному цеху тимчасово зберігаються зношені автомобільні шини, свинцево-кислотні акумулятори, шлам нафтопродуктів від мийки транспорту. Облік утворення і видалення даних відходів здійснюється у спеціальному журналі.

- Зношені автомобільні шини по мірі утворення та накопичення згідно угоди від 03 березня 2020 року №14. передаються на ВАТ "Івано-франківський шиноремонтний завод

- На Добротвірській ТЕС укладений договір з ТзОВ "Метал" № 110/19 від 26.04.20 р. на утилізацію відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів. Адміністрацією представлено видаткову накладну № 498 від 09.12.20р про передачу 12,329 тон.
- відпрацьовані турбінні оливи, які відносяться до III кл. небезпеки. Їх утворення відбувається у котлотурбінному цеху. Вони зберігаються на масло-господарському складі в баку ємкістю 45 м. куб. За 2020 рік їх накопичилось 14,260 т відпрацьованої оливи.
- Осад речовин від мийки транспорту (IV кл. небезпеки) видаляється та складається на полігоні твердих побутових відходів м. Добротвір.
- Нафтошлам, який утворюється при механічній очистці стічних вод (III кл. небезпеки) по мірі накопичення передається у Вагонне депо м. Дрогобич згідно договору від 03.02.2020р. №2-0936/п.
- Будівельне сміття, яке утворилось від виробничої діяльності, тверді побутові відходи видаляються на полігон твердих побутових відходів смт. Добротвір.
- Осад очисних споруд видаляється на намулові майданчики очисних споруд Добротвірської ТЕС.

Обстеження, які були проведені цеху хімічної підготовки води, встановлено: для пом'якшення та знесолення води на Добротвірській ТЕС

використовується сульфурна кислота, каустична сода і гідразин-гідрат (левоксин). як антикорозійний засіб. Ним обробляють живильну воду для котлів і консервації (пасивації) живильного тракту внутрішніх поверхонь котлів. В середньому річний розхід даних речовин становить відповідно 165, 110, 2,8 тон.

На виробництві використовують сульфурну кислоту контактну, механічну 1 сорту Держ Ст. 2184-77, NaOH - Держ Ст. 2263-79 марки РД сорт 1. Дані хімічні речовини зберігаються у напірних цистернах типу БНТ-16 в окремому закритому складі. В даному приміщенні змонтовано по три цистерни кожного реагенту місткістю 15 м куб. Для завантаження даних реагентів із залізнодорожних цистерн встановлені два вакуумні насоси. В складському приміщенні підведено воду для змиву розливої кислоти чи лугу, В приміщенні є нейтралізуючі хімічні розчини. Відпрацьовані регенеровані розчини зливаються у бак-нейтралізатор для знешкодження до нейтрального середовища а після цього відправляються на золошлаковідвал.

Гідразин-гідрат (левоксин - номенклатура продукту німецької фірми БАЙЕР АГ) та його водні розчини являються сильними відновлювачами. Вони використовуються як інгібітор корозії. Для цього використовують водні розчини, які містять 65 відсотків гідразину. Гідразин-гідрат, взаємодіє з киснем та відновлює оксиди Fe і Cu, тим самим формуючи утворення захисної плівки в живильному тракт. Залишки гідразину розкладаються з утворенням аміаку. Зберігають гідразин - гідрат в ємностях з нержавіючої сталі (2 м<sup>3</sup>, 0,5 м<sup>3</sup>, 0,3 м<sup>3</sup>) на відкритому повітрі складу кислот. Біля цистерн зроблене обвалування. Гідразин-гідрат зливається прийомний бак з бочок за допомогою сифону із нержавіючої сталі, який наполовину заповнений водою. Обладнання для приготування розчину гідразин-гідрату розміщене біля енергоблоку ст. № 7 в окремому приміщенні, яке має вентиляцію та рів для збору та відводу дренажних вод. В приміщенні де відбувається приготування розчину міститься необхідний запас хлорного вапна для нейтралізації можливого пролиття розчину гідразин-гідрату. Приміщення гідразинної

установки зачиняється на замок, має обмежений доступ. т Ключі знаходяться у начальника зміни хімцеху.

Сульфурна кислота, каустична сода зберігаються згідно з правилами по експлуатації баків сульфурної кислоти, гідроксиду натрію на теплоелектростанціях (РД 34.37.525-91 СПО ОРГРЕС, М.1993 р.) гідразин-гідрат згідно із вимогами «Правил техніки безпеки...» М. Енерговидав, 1995 р.

Роботи з сульфурною кислотою, гідразин-гідратом, каустичною содою здійснюються у відповідності з вимогами діючих «Правил техніки безпеки при експлуатації тепломеханічного обладнання, електростанцій та теплових мереж», М. Енерговидав, 1995 р., промсанітарії та на підставі «Інструкції по експлуатації хімводоочистки Добротвірської ТЕС, № 18.379-3-29», та «Інструкції по експлуатації гідразин-гідратної установки на Добротвірській ТЕС, № 379.3-30».

Згідно з Державного Стандарту 2184-77 (сульфурна кислота), Державний Стандарт 2263-79 (гідрокис натрію) та «Правил техніки безпеки при експлуатації тепломеханічного обладнання, електростанцій та теплових мереж», М. Енерговидав, 1995 р. сульфурна кислота та каустична сода віднесені до 2 класу токсичності, гідразин-гідрат до 1 класу токсичності.

Представлено Дозвіл на зберігання/ використання гідразин гідрату № 62 від 22 грудня 2018 р. терміном дії до 03.12.2021р., дозвіл на зберігання/ використання їдкого натрію № 50 від 09 вересня 2018р. терміном дії до 09 вересня 2021 р., дозвіл на зберігання/використання сульфурної кислоти № 49 від 09 вересня 2018р. терміном дії до 09 вересня 2021р.

Основними відходами які утворюється при енергетичному виробництві є зола та шлак від спалювання кам'яного вугілля, насамперед із Львівсько-Волинського басейну. Зольність даного органічного палива становить 25,00 %. В наслідок виробництва електроенергії на станції, за 2020 рік накопичилось 196705,495 тон шлаку золи. Він віднесений до відходів ІV класу небезпеки. Використання золошлаку було наступне: нарощування дамб – 23 733,6700тонн, відпущено для використання іншим господарчим об'єктам -

20354,600 тон, розміщено золошлакових площадках – 152 616,880 тон. Золошлак відпускається також для використання у дорожньому будівництві.

Шлак золи складається на золошлакових відвалах №1 і №2. Тип золовідвалу-рівнинний. Відвал золошлаку №1 має дві секції, та займає площу 57 га. ( 30 га - площа секції №1, 27 га. – площа секції №2 ). Його місткість становить 4,8 млн. м. куб. (при верхній мітці заповнення 213,5 м.) Дамби нарощування мають два яруси. Золошлаковідвал обладнаний водоскидними колодязями шахтного типу.

Золошлаковідвал №2 має площу 75 га ( 38 га секція №1 , 37 га секція №2). Місткість 8.058 млн. м. куб.. Дамби нарощування мають три яруси. Золошлаковідвал обладнаний водоскидними колодязями шахтного типу.

Загалом станом на 01.01.2021р. золи шлаків на золошлаковідвалі накопичено 10206751,045 тон. Площа земельної ділянки під золошлаковідвалом становить 95,5 га.

Золошлаковідвали знаходяться у задовільному стані. Канали дренажу почищені та служать для відводу дренажних вод від дамб нарощування, відсипаних з золошлакового матеріалу.

Розрахунок номінальної потужності захоронення відходів на сміттєзвалищі смт. Добротвір не здійснювались.

По сміттєзвалищі міста Добротвір не розроблений проект рекультивації використаних земель, які на даний час не задіяні для видалення відходів.

На полігоні твердих побутових відходів смт. Добротвір відсутня система збору і утилізації інфільтратів . Утилізація інфільтратів не проводиться, що є порушенням ст. 35-1 Закону України "Про відходи"

Ведуться журнали первинного обліку видалення маси твердих побутових відходів, які вивозяться на міське сміттєзвалище .

Департаментом екології та природних ресурсів Львівської ОДА видано дозвіл на розміщення відходів на 2021р. № 263 від 22 листопада 2020р. В наявності є погоджені Департаментом екології та природних ресурсів

Львівської ОДА та затверджені Львівською облдержадміністрацією ліміти на утворення і розміщення відходів на 2021р.

## **5. НАУКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ У ЗОНІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕС**

На даний час значна частина електроенергії виробляється на теплових електростанціях із використанням кам'яного вугілля. Експлуатація ТЕС супроводжується значним впливом на навколишнє середовище. Сумарний об'єм викиду забруднюючих речовин в атмосферу від теплових електростанцій дорівнює майже чверті всіх промислових викидів в атмосферне повітря країни. Задіяна на Добротвірській ТКС технологія виробництва електроенергії з використанням органічного палива передбачає перетворення майже усіх залучених матеріальних ресурсів та більшої частини енергії у відходи, які попадають у навколишнє середовище. Ця проблема загострюється ще й тим, що дана технологія поєднана з використанням в енергетиці низькоякісного органічного палива, відсутністю на теплоелектростанціях сучасних промислових систем очистки викидних газів від оксидів сульфуру та нітрогену, недостатньо ефективною роботою зололовлювачів, що являється причиною виникнення значних екологічних проблем в охороні довкілля при виробництві електроенергії.

Що стосується забруднення атмосфери токсичними речовинами які викидаються в атмосферне повітря ТЕС, то необхідно зазначити, що охорона



довкілля від забруднюючих речовин димових газів - золи, двоокису сульфуру, нітрогену, напряду пов'язана із значним здорожчанням 1 кВт визначеної потужності, яке складає 3-5% при затратах на обладнання для вловлювання твердих частинок і 25 - 30% - на установки які поглинають двоокис сульфуру. Висока вартість і невисока ефективність роботи обладнання по виокремленню з димових газів двоокису сульфуру обумовлюють незначне застосування їх на практиці та широке використання даних методів для розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері.

Отже, у завдання по запобіганню негативного теплового впливу на водний басейн при роботі ТЕС входить, скорочення постійно зростаючих теплових скидів шляхом забезпечення економічності теплової електростанції, забезпечення раціональної організації розсіювання тепла у просторі та перевід його частки у скритий стан випаровування підігрітої води. Даний метод аналогічний методу, який запобігає утворенню в атмосфері недопустимих концентрацій шкідливих речовин шляхом викидів газів за допомогою високих труб та перемішування їх з атмосферним повітрям, перед тим як вони досягнуть земної поверхні.

Самоочищення атмосфери від двоокису сульфуру відбувається у результаті її окиснення озоном або киснем повітря при дії ультрафіолетового випромінювання, розчинення в атмосферних опадах та у воді водойм з наступним окисненням, зв'язування у результаті взаємодії з карбонатами та аміаком, а також внаслідок поглинання рослинами. Слід зазначити, що процеси самоочищення атмосферного повітря пов'язані із додатковим попаданням шкідливих речовин у водні басейни, збільшуючи в них вміст забруднюючих речовин. Це має відношення, як до твердих частинок так і до розчинних сполук.

Самоочищення природного середовища базується на розсіюванні токсичних домішок, які сконцентровані у викидах ТЕС. в атмосферному повітрі за допомогою димових атмосферних труб, а також розбавлення відпрацьованих вод перед їх скидом у водосховище. При збільшенні

абсолютної кількості шкідливих речовин, що викидаються у довкілля, ємності самоочищення поступово вичерпуються. В перспективі це приводить до потреби все в більшій мірі використовувати обмеження абсолютних викидів. В наш час методи розбавлення токсичних речовин при скиді їх у прісні водойми, не можуть застосовуватись. При проектуванні промислових еколого небезпечних підприємств, в тому числі і теплових електростанцій, необхідно передбачити будівництво КОС для очищення стоків.

Найбільш перспективним і прогресивним напрямів по запобіганню викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря та їх скиду у природні водойми являється зміна технології виробництва електроенергії, яка дозволяє зменшити або повністю зневолувати шкідливі викиди та скиди. Така зміна полягає у зміні використання кам'яного вугілля та переході на технології вироблення електроенергії з використанням природного газу, що дозволить в значній мірі усунути викиди в атмосферне повітря та скиди у водойми токсичних речовин, характерних при використанні кам'яного вугілля.

Окремим питанням стоїть проблема запобігання забруднення земельних ділянок відвалами золи. Для зменшення забруднення навколишнього середовища ТЕС твердими промисловими відходами потрібно приймати заходи, які дозволять зменшити використання при виробництві електроенергії кам'яного вугілля з низьким вмістом породи, а також інтенсивніше впроваджувати технології виробництва будівельних матеріалів, які передбачають використання золи і шлаку. Також актуальним є створення нефільтруючих відвалів золи, а також питання механічної та біологічної рекультивації відпрацьованих золовідвалів.

Для досягнення покращення екологічної ситуації у регіоні Добротвірської ГЕС необхідно перш за все:

- провести широкомасштабне запровадження технологічних методів, які дозволять знизити викиди оксидів нітрогену на 30 - 50%;
- провести реконструкцію зололовлювачів;

Необхідний природоохоронний ефект також можливий при переході до екологічних методів управління природоохоронною діяльністю енергогенеруючих об'єктів, які полягають у встановленні довготривалих, прозорих нормативів плати за викиди забруднюючих речовин, а також розробка стимулюючих чинників і, навпаки, персонізовані штрафні санкції по відношенню як до підприємств та організацій, так і до конкретних осіб, які беруть участь на усіх стадіях виробництва - від видобутку палива і до розподілу електроенергії і тепла.

Під час розробки нових технологічних рішень особливо слід звернути увагу на розробку методики оцінювання їх еколого- економічної ефективності та вибору оптимального варіанту. Актуальність рішення цієї проблеми визначається наступним:

- по-перше, планування природоохоронної діяльності в електроенергетиці, частково, розподіл державних капіталовкладень, не відповідає існуючому стану при забрудненні біосфери. Теплоенергетика є великим водокористувачем, але доля її в забрудненні природних водойм є незначною, та становить біля 2 %. У атмосферу при виробництві теплової енергії викидається більше 25 % забруднюючих речовин. У цей же час, капіталовкладення на охорону водних об'єктів у 10 - 15 раз перевищують затрати на охорону повітряного басейну;

- по-друге, значні фінансові вливання, близько 500 - 700 млн. гривень на рік стосуються впровадження природоохоронних заходів, які не завжди ефективні. Крім капіталовкладень охорона довкілля при розвитку теплоенергетики вимагає значну потребу у залученні фахівців-технологів захисту довкілля;

- по-третє, в умовах посилення вимог до охорони довкілля представлена проблема має значну вагу у зв'язку з потребою встановлення компромісних рішень під час вибору варіантів природоохоронних заходів за мінімальних затратах та отримання максимального ефекту покращення стану довкілля.

Для виявлення взаємозв'язків впливу теплоенергетики на навколишнє середовище потрібний комплексний підхід, що базується на аналізі різноманітних екологічних наслідків у всіх ланках комплексного впливу різних компонентів забруднення.

Таблиця 14.- Перелік заходів

Програми скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами Добротвірської ТЕС на 2016-2022 рр.

Заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин					
№ п/п	Найменування заходу	Термін виконання заходу	Номер джерела викиду на карті-схемі	Орієнтовний обсяг витрат, тис. грн.	Очікуване зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря після впровадження заходу, т/рік
1	Установка батареюного емульгатора, встановлення новітніх засобів виміру кисигену і оксиду карбону для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-10 ст. №9.	2019 р.	№2	8652	нітрогену діоксид 24,704 Ангідрид сірчистий 1205,888 Пил неорганічний 3269,926
2	Установка батареюного емульгатора, встановлення сучасних засобів вимірювання кисигену і оксиду карбону для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-10 ст.№10.	2020 р.	№2	8652	Нітрогену діоксид 24,704 Ангідрид сірчистий 1205,888 Пил неорганічний 3269,926
3	Встановлення сучасних засобів вимірювання кисигену і оксиду карбону для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-92 ст.№11.	2020 р.	№3	150	Нітрогену діоксид 88,774 Ангідрид сірчистий - Пил неорганічний -
4	Установка батареюного емульгатора,	2021 р.	№2	8652	Нітрогену діоксид 24,704

	встановлення сучасних засобів вимірювання кисню і оксиду вуглецю для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-10 ст.№8.				Ангідрид сірчистий 1205,887 Пил неорганічний 3269,925
5	Встановлення сучасних засобів вимірювання кисню і оксиду вуглецю для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-92 ст.№12.	2021 р.	№3	150	Нітрогену діоксид 88,776 Ангідрид сірчистий - Пил неорганічний -
6	Установка батареїного емульгатора на котлі ТП-10 ст.№7. Встановлення сучасних засобів вимірювання кисню і оксиду вуглецю для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлах ТП-10 ст.№7 і ст.№6.	2022 р.	№2	8810	Нітрогену діоксид 49,404 Ангідрид сірчистий 1205,888 Пил неорганічний 3269,926
7	Встановлення сучасних засобів вимірювання кисню і оксиду вуглецю для контролю оптимального надлишку повітря в зоні горіння у котлі ТП-10 ст.№5;	2016 р.	№2	150	Нітрогену діоксид 24,705 Ангідрид сірчистий - Пил неорганічний -
8	Заміна існуючих мокрих зололовлювачів на електрорукавні фільтри під час реконструкції, впровадження сухих або напівсухих технологій сульфуроочищення, встановлення низькоемісійних пальників у котлі ТП-92 ст.№12	2016 р.	№4*	101000	Нітрогену діоксид 1062,054 Ангідрид сірчистий 15481,565 Пил неорганічний 5963,007
9	Впровадження системи подачі лужної води на зололовлюючу установку і концентрованої подачі пилу в паливню котла ТП-10 ст.№9	2017 р.	№2	2800	Нітрогену діоксид 295,527 Ангідрид сірчистий 1156,018 Пил неорганічний -
10	Впровадження системи подачі лужної води на зололовлюючу установку та концентрованої подачі пилу в паливню котла ТП-10 ст.№10	2017 р.	№2	2800	Нітрогену діоксид 295,527 Ангідрид сірчистий 1156,018 Пил неорганічний -

11	Впровадження системи подачі лужної води на золовловлюючу установку та концентрованої подачі пилу в паливню котла ТП-10 ст.№8	2018 р.	№2	2800	Нітрогену діоксин 295,527 Ангідрид сірчистий 1156,018 Пил неорганічний --
12	Заміна існуючих мокрих золовловлювачів на електрорукавні фільтри під час реконструкції, впровадження сухих або напівсухих технологій сіркоочищення, встановлення низькоемісійних пальників на котлі ТП-92 ст.№11	2018 р.	№4	101000	Нітрогену діоксид 1062,054 Ангідрид сірчистий 15481,565 Пил неорганічний 5963,007
13	Впровадження системи подачі лужної води на золовловлюючу установку та концентрованої подачі пилу в паливню котла ТП-10 ст.№7	2017 р.	№2	2800	Нітрогену діоксид 295,527 Ангідрид сірчистий 1156,018 Пил неорганічний
14	Перехід на спалювання вугілля з вмістом сірки не більше 1,1%	2017 р.	№2	-	Нітрогену діоксид Ангідрид сірчистий 25249,201 Пил неорганічний
15	Перехід на спалювання вугілля з вмістом сірки не більше 1,1%	2017 р.	№4	-	Нітрогену діоксид Ангідрид сірчистий 21040,932 Пил неорганічний
16	На II -й черзі експлуатація трьох станційних котлів ТП-10	2018 р.	№2	-	Нітрогену діоксид 2470,283 Ангідрид сірчистий 26738,041 Пил неорганічний 10724,866
	По трубі № 2 на 2018рік			46100	Нітрогену діоксин 3430,975 Ангідрид сірчистий 43596,673 Пил неорганічний 20534,641
	По трубі № 4 на 2018 рік			202300	Нітрогену діоксид 2301,659 Ангідрид сірчистий 37506,610 Пил неорганічний 11926,012
	РАЗОМ			248400	Нітрогену діоксид 5732,632

					Ангідрид сірчистий 81103,282 Пил неорганічний 32460,652
--	--	--	--	--	--

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1. Аналіз умов праці на Добротвірській ТЕС

#### 6.1.1. Стан виробничого травматизму і професійних захворювань

На Добротвірській ТЕС сьогодні працює 450 чоловік. За останні 5 років на підприємстві не виявлено жодного професійного захворювання і виробничого травматизму.

До санітарно-побутових приміщень відносять: гардеробні, душеві, туалети, кімнати для власної гігієни жінок, відпочинку, питтєвого водопостачання, інгаляторії і інш. Крім перерахованих побутових приміщень до додаткових відносять: приміщення для загального харчування, культурного обслуговування, управління, приміщення і кабінети. На території Добротвірській ТЕС збудовано їдальню, готель, магазин (сервіс вищого класу).

Медичні працівники контролюють виконання санітарних норм і правил, перевіряють санітарний стан всіх об'єктів, побутових приміщень і територій, ведуть санітарно-гігієнічну пропаганду. На Добротвірській ТЕС складено санітарний паспорт підприємства, в якому даються всебічні санітарно-гігієнічні характеристики умов праці, обладнання, приміщень території.

#### 6.2. Стан протипожежної безпеки

Правила пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України встановлюють основні вимоги пожежної безпеки при експлуатації підприємств теплової електроенергетики.

Таблиця 15.-Забезпечення засобами пожежегасіння на Добротвірській ТЕС

№ п/п	Засоби пожежегасіння	Кількість, піт
1	Вогнегасники ОПУ-2	236

2	Пожежна колонка	18
3	Пожежні крани	36
4	Пожежні гідранти	20
5	Стволи пожежні	35
6	Пожежна машина ЗИЛ-130	3

### **6.3. Заходи для покращення умов праці**

#### **6.3.1. Попередження травматизму при встановленні нового обладнання**

Для кожного виробничого процесу потрібно розробити технологічні регламенти, затверджені у встановленому Міністерством порядку. Питання техніки безпеки, які відображені в технологічних регламентах мають відповідати сучасним правилам і діючим нормативним документам, положенням.

Всі виробничі ділянки проходять інструктаж з техніки безпеки по професіях і видах робіт, що забезпечують безпеку проведення всіх робіт на даній ділянці. Інструкція по техніці безпеки, яка розроблена на підприємстві, підлягає перегляду:

- не менше одного разу в 3 роки;
- при вимірах технологічного процесу і умов роботи;
- при аваріях, нещасних випадках;
- при зміні керуючих документів, які покладені в основу інструкції.

Інструкції розробляються керівниками виробництв, цехів і погоджуються з службою техніки безпеки Добротвірської ТЕС затверджуються головним інженером.

Всі робітники та інженерно-технічні робітники, що поступають на Добротвірську ТЕС або переводяться з одного об'єкту на інший, допускаються до самостійної роботи тільки після проходження інструктажу по техніці безпеки, пожежної безпеки.

На експлуатаційних об'єктах транспортування вугілля, мазуту, багато робочих працює на розвантажно-навантажувальних роботах. Особливо при



будівельних, монтажних і ремонтних роботах, де потрібно переміщати труби, арматуру, обладнання і інше.

Підлітки до 18 на розвантажно-навантажувальні роботи не допускаються. При разових роботах підлітки чоловічої статі в віці від 16 до 18 років можуть переносити вантаж вагою до 16 кг, жіночої статі до 10 кг. Мужчини старше 18 років можуть переносити вагу до 18 кг, жінки — до 20 кг. Вантаж масою більше 50 кг повинен підніматися на спину робітнику і зніматися з неї іншими робітниками. Відстань їх переносу не повинна перевищувати 60 м.

Під час проведення зварювальних робіт необхідно:

- загородити місце роботи переносними щитами не менше ніж з трьох сторін;
- з метою попередження ураження робітників електричним струмом всі металеві частини електроустаткування необхідно заземлити;
- перевірити ізоляцію зварювальних проводів та електротримачів, а також перед приєднанням зварювального апарату до електромережі слід провести внутрішній огляд всієї установки та переконатись в її справності;
- виконувати зварювальні роботи тільки в спецодязі і при наявності захисного щитка.

### **6.3.2. Виробнича санітарія та гігієна праці при проведенні запланованих заходів**

Всі працівники, які виконують роботи при встановленні обладнання і споруд, повинні забезпечуватися спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту.

Для проведення зварювальних робіт робітникам видається спецодяг: костюм брезентовий, рукавиці діелектричні, спецвзуття — чоботи.

Для підвищення стійкості брезентового спецодягу від пропалювання його парами розплавленого металу доцільно просочувати тканину спеціальними розчинами, які підвищують її вогнестійкість. Спецвзуття

зварювальника повинно бути з закритим верхом. Штани обов'язково повинні одягатись на випуск і прикривати верх спецвзуття. В якості захисних засобів від дії випромінювання дуги, крім спецодягу зварювальника, використовується маска або шолом.

Очі робітника захищаються від випромінювання зварювальної дуги спеціальними темними скельцями, світлофільтрами, які встановлені в щиток або шолом, яким зварювальник захищає обличчя під час зварювальних робіт. При підйомних роботах робітники обов'язково повинні носити захисні каски, працювати в комбінованих рукавицях.

При навантажувально-розвантажувальних роботах робітникам необхідно працювати в костюмах б/п, комбінованих рукавицях, чоботах. Розрахунок потреби в спецодязі наведений у табл.16

Таблиця 16. - Розрахунок потреби у спецодязі, спецвзутті і засобах індивідуального захисту

№ п/п	Назва засобу	Термін заміни, шт/міс.	Кількість працюючих, чол.	Загальна потреба, шт.
	Навантажувально-розвантажувальні роботи			
1	Костюм б/п	1/16	205	20
2	Чоботи	1/12	20	20
3	Рукавиці комбіновані	1/1	20	20
	Підйомні роботи			
1	Костюм б/п	1/16	5	5
2	Чоботи	1/12	5	5
3	Рукавиці комбіновані	1/1	2	5
4	Захисні каски	до зношування	2	5
	Зварювальні роботи			
1	Костюм брезентовий	1/12	103	10
2	Чоботи	1/12	10	10
3	Рукавиці діелектричні	1/1	10	10
4	Щиток	до зношування	10	10

### 6.3.3. Заходи по покращенню протипожежної безпеки

Для запобігання виникнення пожеж необхідно провести: інструкцію для всіх вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень виробничих ділянок, робочих місць (цехів, складів, майстерень, резервуарного парку, насосної станції для перекачування нафти і нафтопродуктів); — інструкцію про заходи пожежної безпеки для окремих приміщень, виробничих ділянок, робочих місць;

— загально об'єктову інструкцію про заходи пожежної безпеки.

Під час встановлення нового обладнання і споруд можливе виникнення пожежі, причиною пожежі є іскри або розплавлений шлак при електрозварюванні. Краплі розплавленого металу можуть залітати на відстань 5 м від зварювального пункту і викликати пожежу. Для запобігання виникнення пожежі при електрозварювальних роботах необхідно дотримуватись таких правил:

— місця, де проводяться зварювальні роботи, повинні бути очищені від горючих матеріалів в радіусі не менше 5 м;

— підґрунтя, де проводяться зварювальні роботи, повинна бути щільна, із вогнетривкого матеріалу;

— зварювальні роботи в пожежонебезпечних приміщеннях дозволяються при дотриманні заходів пожежної безпеки.

В разі виникнення пожежі для швидкої її ліквідації поблизу від місця зварювання завжди повинні бути бочка з водою і відро, ящик з піском, лопата і вогнегасник.

Для забезпечення безпеки людей і збереження споруд та інших будинків, а також обладнання від руйнування, загоряння і вибухів, при прямих ударах блискавки встановлюються блискавкозахисники у відповідності з діючими "Вказівками по проектуванню і влаштуванню блискавкозахисних споруд і промислових будівель".

## ВИСНОВКИ

На Добротвірській тепловій електростанції втілюється у життя Програма природоохоронних заходів охорони довкілля. З метою покращення екологічної ситуації в районі розміщення ДТЕС, а також стабілізації викидів токсичних речовин в атмосферне повітря, першочергово необхідно завершити будівництво і ввести в експлуатацію вискоелективні зололовлювачі із очисткою від сірки..

1. Беручи до уваги те, що Добротвірська ТЕС у Західному регіоні є одним з основних забруднювачів атмосфер продуктами спалювання органічного палива (кам'яного вугілля, мазуту, газу) постала необхідність здійснити повторне визначення реальних меж санітарно-захисної зони. Основою для даних розрахунків мають стати дані про приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів станції. Також необхідно врахувати результати розрахунку і фактичних замірів рівнів шуму і звукового тиску в зоні житлової забудови смт.Добротвір і с.Старий Добротвір.

2. В результаті проведених обстежень та замірів виявлено, що в результаті виробничої діяльності Добротвірської ТЕС в атмосферу викидається 32 токсична речовина. Розрахунок розсіювання у приземному шарі атмосфери здійснено для 16-и основних шкідливих речовин та 3-х груп речовин одного напрямку дії.

3. Результати аналізу розрахунків показали, що максимальні приземні концентрації з урахуванням фонового забруднення атмосфери в районі прилеглих до станції житлових забудов перевищують ГДК для 3-х речовин – нітрогенну діоксиду, сірчистого ангідриду, неорганічного пилу (Si O<sub>2</sub> %:70-20) та 2-х груп сумачії - №27 і №31.

4. Розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря, згідно зроблених прогнозів, Добротвірською ТЕС на існуючий період відповідно до ДСП 201-97 є недопустимий і слабо небезпечний, з кратністю перевищення  $\Gamma ДЗ = 1,74 (> 1-2)$ .

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про охорону атмосферного повітря" (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 1745-IV від 03.06.2004).
2. Постанова КМУ № 343 від 09.08.1999р. "Про затвердження порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря".
3. Постанова КМУ № 1598 від 29.11.2001р. "Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню".
4. Постанова КМУ № 1655 від 13.12.2001р. "Про затвердження порядку ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря".
5. Постанова КМУ № 301 від 13.08.2002р. "Про затвердження порядку погодження і видачі Дозволів на провадження діяльності, пов'язаної із штучними змінами стану атмосфери та атмосферних явищ у господарських цілях".
6. Постанова КМУ № 302 від 13.03.2002р. "Про затвердження порядку проведення та оплати робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, обліку підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців, які отримали такі дозволи".
7. Розпорядження КМУ № 610-р від 15.10.2003р. "Про схвалення концепції реалізації державної політики щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які призводять до підкислення, евтрофікації та утворення приземного озону".
8. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 7 від 10.12.1995р. "Про затвердження інструкції про зміст та

- порядок проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві".
9. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 286 від 30.07.2001р." Про затвердження порядку визначення величин фонові концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі".
  - 10.Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 177 від 10.05.2002р. "Про затвердження інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів , видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря".
  - 11.Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 108 від 09.03.2006р. "Про затвердження інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців".
  - 12.Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 309 від 27.06.2006р. "Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел".
  - 13.Лист Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 345/19/4-8 від 14.04.2006р. "Щодо використання програмних продуктів в галузі охорони атмосферного повітря".
  - 14.Наказ Держкомстату України № 674 від 30.12.2004р. "Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень за станом атмосферного повітря № 2-ТП".
  - 15.Збірник нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря, Книги 1-3, Київ, 2006р.

16. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., Госкомгидромет, 1987г.
17. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 98 від 03.11.2003р. "Перелік методик вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінекоресурсів України".
18. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 168 від 18.12.2003р. "Про затвердження положення про участь громадськості у прийнятті рішень у сфері охорони довкілля".
19. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 169 від 18.12.2003р. "Про затвердження положення про порядок надання екологічної інформації".
20. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. ДСП № 173-96."
21. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ (ОБУВ) в атмосферном воздухе населенных мест. "УкрНТЭК", 1998г.
22. Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу. Ленинград, 1986г.
23. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Ленинград, Гидрометеиздат, 1986г.
24. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Донецьк, 2004р.
25. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от энергетических установок, ГКД 43.02.305-2002. Киев, Министерство экологии и природных ресурсов Украины, 2002г.
26. Конвенція про трансграничне забруднення повітря на великі відстані (Женева, 13.11.1979).



27. Конвенція ОБНС (оцінка впливу на навколишнє середовище) в трансграничному масштабі ЕСПО (Фінляндія, 24.11.1991р.).
28. Директива 84/360 ЄС. Щодо боротьби із забрудненням промисловими підприємствами.
29. Директива 96/61 ЄС. Стосовно інтегрованої системи попередження забруднення та боротьби з ним.
30. Директива 96/62 ЄС. Щодо оцінки якості повітряного середовища та контролю за нею.
31. Закон України "Про охорону атмосферного повітря", 16 жовтня 1992 року № 2707 XII.
32. Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух различными производствами (на основе "Руководства по инвентаризации выбросов в атмосферу CORINAIR") Украинский научный центр технической экологии. 2001.
33. КНД 21.2.4.062-97 Внутрішній та зовнішній контроль якості вимірювань складу і властивостей проб викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.
34. Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі, 2001. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15.08.01 за № 700/5891.
35. Закон України „Про охорону праці”. Збірка законів. – К.:1995. – 354С.
36. Гряник Г.М. Охорона праці. – К.: Урожай, 1994. – 272С.
37. Франчу В.С. Цивільна оборона. – Львів: Афіша, 2000. – 305С.
38. Геврик Є.О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 280С.
39. Яновский Л.П., Кропп Л.И., Кришмонт Г.В. Снижение загрязнения атмосферы частицами золи, выбрасываемыми ТЭС. М.: Информенерго, 1976.
40. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. Посіб .-2-ге вид., стер., - К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. -203с

41.Правила организации контроля за выбросами в атмосферу на тепловых электростанциях и котельных. РД 34. 02. 306 - 91.