

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКИДІВ ТЕЦ В РЕЖИМІ ВИКОРИСТАННЯ
РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА**

Розробив студент гр. 201-пНТ
спеціальності 144 Теплоенергетика
" ____ " _____ 2021 р. _____ Підпалій С.В.

Керівник дипломного проекту
" ____ " _____ 2021 р. _____ Голік Ю.С.

Допустити до захисту:
завідувач кафедри "Теплогазопостачання,
вентиляції та теплоенергетики" _____ к.т.н., проф. Голік Ю.С.
" ____ " _____ 2021 р.

2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.01

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Науково-навчальний інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 144 Теплоенергетика
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
теплогазопостачання, вентиляції
та теплоенергетики
_____Ю.С.Голік
“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Підпалога Станіслава Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **«Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива»**

керівник проекту (роботи) **проф., к.т.н. Голік Ю.С.**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу

від " __ " 2021 року № __

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 11 червня 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

3.1. *Матеріали обґрунтовуючих документів для отримання дозволу на викиди ТЕЦ*

3.2. *Технологічна частина котельного обладнання*

3.3. *Схема розташування технологічного обладнання на ділянках*

3.4. *Карта схема розташування підприємства.*

3.5. *Карта схема підприємства з джерелами викидів.*

3.6. *Результати експериментальних досліджень*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Характеристика району розташування підприємства.
2. Характеристика забруднюючих речовин.
3. Характеристика району житлової забудови.
4. Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин за програмою ЕОЛ
5. Оцінка впливу викидів котельні в різних режимах теплового навантаження.
6. Метеорологічні характеристики.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Генплан підприємства.
 2. Генплан району розташування підприємства.
 3. Таблиці-характеристики котельного обладнання
 4. Таблиці-характеристики забруднюючих речовин..
 5. Результати розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в різних режимах теплового навантаження.
 6. Результати розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в залежності від метеорологічних даних.
-

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
менеджмент та управління			
Водопостачання та водовідведення			
екологія			
охорона праці			

7. Дата видачі завдання «02» лютого 2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір кліматичних даних		
2	Ознайомлення з технологією виробництва		
3	Ознайомлення з котельним обладнанням ТЕЦ		
4	Ознайомлення зі станом атмосферного повітря		
5	Оцінка рівня забруднення атмосфери викидами підприємств		
6	Розрахунки розсіювання викидів ЗР		
7	Оцінка впливу викидів на атмосферне повітря		
8			
9			
10			

Студент _____ **Підпалій С.В.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ **Ю.С.Голік**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТІЮКА»
КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКИДІВ ТЕЦ В РЕЖИМІ ВИКОРИСТАННЯ
РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА**

Виконав: студент 2 курсу,
групи 201п НТ
спеціальності

144 Теплоенергетика

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Підпалій С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Голік Ю.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедрою Голік Ю.С.

(прізвище та ініціали)

Полтава - 2021 р.

ЗМІСТ

	Стор.
ЗМІСТ.....	2
ВСТУП.....	5
1 Збір, аналіз та обробка вихідної інформації.....	7
1.1 Коротка характеристика підприємства.....	7
1.2 Відомості щодо об'єкта господарювання.....	7
1.3 Відомості про об'єкти інших суб'єктів господарювання, які межують із об'єктом.....	7
2 Відомості щодо виробничої програми, виробничої потужності, обсягу випуску продукції, що виготовляється, або послуг, що надаються, виробництва технологічного устаткування.....	8
2.1 Виробнича структура об'єкта, технологічні зв'язки, відомості про виробничу потужність.....	8
2.2 Перелік видів продукції, що випускається на об'єкті.....	12
2.3 Перелік та опис виробництв, виробничих процесів, технологічних процесів, технологічного устаткування об'єкта.....	12
2.4 Опис та місце розташування виробництв та технологічного устаткування, на яких повинні впроваджуватися найкращі доступні технології та методи керування.....	14
2.5 Значення проектної та фактичної виробничої потужності та продуктивності технологічного устаткування, режим роботи устаткування, баланс часу роботи устаткування, термін введення в експлуатацію обладнання, нормативний строк його амортизації, дата проведення останньої реконструкції або модернізації технологічного устаткування.....	19
2.6 Генеральний план.....	20
2.7 Відомості щодо санітарно-захисної зони.....	20
2.8 Відомості щодо сировини, хімікатів, паливно-мастильних та інших матеріалів, що використовуються на підприємстві, їх зберігання та споживання.....	22
2.9 Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.....	23
3. Відомості про район, де розташовано підприємство.....	24
3.1 Геодезичні координати об'єкта.....	24

					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Підпалий С.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Голік Ю.С.			2	81	
Зав.кафедри		.Голік Ю.С.			Пояснювальна записка Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кафедра ТГВта Т		

3.2	Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі	24
4.	Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря.....	25
4.1	Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами	25
4.2	Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, установок очистки газів, джерел залпових та неорганізованих викидів	26
5	Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря здійснюється за даними результатів розрахунків розсіювання.....	27
5.1	Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря.....	29
6	Практична реалізація складових системи моніторингу атмосферного повітря	31
6.1	Обґрунтування вибору урбосистеми м. Енськ для практичної реалізації розроблених елементів системи моніторингу	31
6.2	Аналіз існуючої системи розміщення стаціонарних постів спостереження.....	34
6.3	Вплив основних кліматичних умов на просторове поширення домішок в урбосистемі міста	42
7	Експериментальне та розрахункове дослідження результатів розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери.....	51
7.1	Експериментальне дослідження результатів концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та розрахункові результати розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери	51
7.1.1	Експериментальні результати виміру концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та розрахункові результати розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери у липні 2020 року	53
7.1.2	Експериментальні результати концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та розрахункові результати розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери у жовтні 2020 року	56
7.1.3	Експериментальні результати вимірів концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та розрахункові результати розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою ЕОЛ у грудні 2020 року.....	59

					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Підпалій С.В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архувів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Голік Ю.С.</i>				<i>3</i>	<i>81</i>
<i>Зав.кафедри</i>		<i>.Голік Ю.С.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>		
					<i>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кафедра ТГВтаТ</i>		

7.1.4	Експериментальні результати концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та розрахункові результати розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери викидів котлів ТЕЦ у січні 2021 року.....	62
7.1.5	Результати розрахунків концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери, які виконані за програмою ЕОЛ-2000 на різних режимах теплового завантаження.	67
7.1.5.1	Теплове навантаження 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал промисловість	68
7.1.5.2	Теплове навантаження 30-40 Гкал теплофікація, 55-75 Гкал промисловість	70
7.1.5.3	Теплове навантаження 25--35 Гкал теплофікація, до 55 Гкал промисловість	72
7.1.5.4	Теплове навантаження 15-25 Гкал теплофікація, до 55 Гкал промисловість	74
	Література.....	79

					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Підпалий С.В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Голік Ю.С.</i>				4	81
<i>Зав.кафедри</i>		<i>.Голік Ю.С.</i>			<i>Пояснювальна записка</i> <i>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кафедра ТГВта Т</i>		

ВСТУП

Атмосферне повітря завжди залишається одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища, що пов'язане з життєвою діяльністю людини. Забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами впливає на здоров'я населення прямим і опосередкованим чином, особливо ми це познали під час світової кризи обумовленою коронавірусом, коли забруднення передається не тільки респіраторно та внаслідок зовнішнього контакту.

Останнім часом в зимовий період значно збільшилась кількість скарг мешканців, що надходять до Енської міської ради та її виконавчого комітету на забруднення атмосферного повітря, яке обумовлено вже діяльністю промислових підприємств, що розташовані поблизу зони житлової забудови – до речі мікрорайону Молодіжний міста Енська. Передусім – це гострі неприємні запахи нафтопродуктів, сірководню та інших хімічних домішок у повітрі, що спричинило погіршення стану здоров'я населення.

В результаті вивчення питання стану одночасної роботи котлів ТЕЦ, технологічного обладнання заводу технічного вуглецю, нафтопереробного заводу в зимовий період, особливо при використанні рідкого палива, в приземному шарі атмосфери при окремих напрямках вітру в районі житлової забудови визначається перевищення концентрацій забруднюючих речовин, які негативно й сприймаються мешканцями.

Оскільки прийнято вважати, що особисто доля викидів ТЕЦ значним чином впливає на формування занепокоєння мешканців міста, то виникла проблема визначити чи є саме вплив ТЕЦ, в умовах можливих режимах спалювання палива найбільшим, й особливо комбінованого режиму - палива газ-мазут в умовах, коли можливо практично відстежити і встановити фактичне забруднення атмосферного повітря.

Предметом дослідження є викиди котельного обладнання Енської ТЕЦ в атмосферу.

									ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						5

Об'єктом дослідження є вплив цих викидів на стан атмосферного повітря при використанні газового та рідкого палива.

Метою дослідження є збір та обробка вихідної інформації, обстеження кількісного та якісного стану викидів ТЕЦ в умовах використання різного виду палива в змінних кліматичних параметрах зовнішнього повітря; визначення несприятливих метеорологічних характеристик атмосфери, в період настання яких можливе підвищення негативного впливу підприємства.

В якості вихідних даних в роботі використані матеріали літературних джерел, регіональні дослідження стану атмосферного повітря, матеріали статистичної звітності викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, результати громадського обговорення стану атмосферного повітря міста Енська, дані моніторингових спостережень за багаторічний період та результати особистих лабораторних моніторингових спостережень за станом атмосферного повітря.

Новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше виконано оцінку викидів на джерелах котельного обладнання ТЕЦ та у приземному шарі на межі санітарно-захисної зони й окремих контрольних точках мікрорайону Молодіжний одночасно при різних режимах теплового навантаження експериментально та шляхом розрахунку за програмою ЕОЛ.

					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

2 Відомості щодо виробничої програми, виробничої потужності, обсягу випуску продукції, що виготовляється, або послуг, що надаються, виробництва технологічного устаткування

2.1 Виробнича структура об'єкта, технологічні зв'язки, відомості про виробничу потужність

«ЕНСЬКА ТЕЦ» спеціалізується на виробництві електричної енергії, теплової енергії з мережною водою для опалення та гарячого водопостачання споживачів міста Енськ, а також для потреб ПАТ «Укрсхіднафта»: теплової енергії у вигляді пари, зм'якшеної води і теплової енергії з мережною водою для опалення. Теплова енергія з мережною водою для споживачів м. Енськ транспортується магістральними водяними тепловими мережами.

Джерелами утворення забруднюючих речовин на проммайданчику ТЕЦ є технологічне обладнання, що розташоване на структурних підрозділах підприємства, під час роботи якого утворюються забруднюючі речовини.

На території проммайданчику «ЕНСЬКА ТЕЦ» розташовані наступні підрозділи:

основного та допоміжного виробництв:

Основне виробництво:

- Котлотурбінний цех, в тому числі: мазутне господарство, газорозподільчий - пункт;

Хімічний цех, в тому числі склад реагентів;

- Електричний цех, в тому числі: господарство технічних оливо,

- резервуарний парк.

Допоміжне виробництво:

- Цех ремонту тепломеханічного обладнання;

- Цех спеціалізованого ремонту;

- Цех теплової автоматики і вимірювань;

- ремонтно-будівельний цех;

- транспортний цех;

- хімічна лабораторія;

										ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							8

- лабораторія металів;
- відділ матеріально-технічного постачання, в тому числі склади пропан-бутану та кисню;
- адміністративно-побутовий корпус, в т.ч. їдальня;
- службовий корпус №1;
- службовий корпус №2(медпункт).

На території проммайданчика знаходяться відпрацьований кар'єр будівельних матеріалів та шламонакопичувач.

Проектна потужність підприємства:

- теплова-1175 Гкал/год.;
- електрична -255 МВт.

					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Рис.1 Ситуаційна карта-схема району розташування...

					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Рис.2 Карта-схема проммайданчика №1 Енська ТЕЦ» з нанесеними джерелами викидів

					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2.2 Перелік видів продукції, що випускається на об'єкті

Перелік видів продукції, що випускається на об'єкті наведений таблиці 2.1.

Продукція (готова продукція та напівфабрикати, які відпускає підприємство споживачам)

Таблиця 2.1

№ з/п	Вид продукції	Річний випуск	
		2019	2020
1	Теплова енергія, тис.Гкал	1394,894	1421,016
2	Електрична енергія		
2.1	Виробіток електроенергії, млн. кВт год.	673,594	702,139
2.2	Відпуск з шин, кВт год.	572449545	601661781

2.3 Перелік та опис виробництв, виробничих процесів, технологічних процесів, технологічного устаткування об'єкта

Основними джерелами утворення забруднюючих речовин на території проммайданчика підприємства є технологічне обладнання, під час роботи якого утворюються забруднюючі речовини.

Котлотурбінний цех

В приміщенні котлотурбінного цеху (КТЦ) встановлені:

- котли енергетичні ТГМ-84 ст. № 1-4 (4 шт.);
- котли водогрійні ПТВМ-180 ст. № 5 (1 шт.); КВГМ-180 ст. №6(1 шт.)
- турбогенератори №№ 1-4.

В якості палива для котлів використовується природний газ та мазут.

При використанні в якості палива **природного газу** утворюються забруднюючі речовини:

- оксид вуглецю,
- оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту),
- метан,
- оксид діазоту,
- діоксид вуглецю
- неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС) - неметанові леткі органічні сполуки, антропогенного походження, до яких належать суміш

										Арк.
										12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 201п-НТ 19163					

Зниження шкідливих викидів, підвищення економічності роботи і надійності поверхонь нагріву - всіх цих переваг нових моделей уніфікованих водогрійних котлів вдалося досягти без збільшення металоємності. Оновлені котлоагрегати продаються за низькими цінами і дозволяють економити енергоресурси (ККД 94-95 відсотків). Крім цього, вони відрізняються малим рівнем шкідливих викидів, що досягається за рахунок застосування ступеневої стиснення. Котельне обладнання даного типу може встановлюватися в процесі реконструкції на старі фундаменти, на яких стояли відповідні за потужністю котлоагрегати КВГМ і ПТВМ.

2.5 Значення проектної та фактичної виробничої потужності та продуктивності технологічного устаткування, режим роботи устаткування, баланс часу роботи устаткування, термін введення в експлуатацію обладнання, нормативний строк його амортизації, дата проведення останньої реконструкції або модернізації технологічного устаткування

Дані що до технологічного котельного обладнання наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

№ з/п	Назва технологічного обладнання	Термін введення в експлуатацію	Проектна потужність технологічного устаткування	Фактична потужність технологічного устаткування	Нормативний строк амортизації, років	Дата проведення останньої реконструкції або модернізації	Кількість годин роботи		Кількість годин простою	
							2019	2020	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Котлотурбінний цех										
1.	Котел ТГМ-84 ст. № 1	31.12 1965	420 т/год.	259 т/год.	25	1992 р.	6932	6842	1828	1918
2.	Котел ТГМ-84 ст. № 2	30.09 1966	420 т/год.	305 т/год.	25	1994 р.	4956	5214	3804	3546
3.	Котел ТГМ-84 ст. № 3	28.12 1967	420 т/год.	351 т/год.	25	2002 р.	3891	4206	4869	4554
4.	Котел ТГМ-84 ст. № 4	30.12 1969	420 т/год.	278 т/год.	25	2008 р.	4042	3884	4718	4876

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 201п-НТ 19163					Арк. 19
------	------	----------	--------	------	-------------------------	--	--	--	--	------------

Режим роботи устаткування - номінальне навантаження.

2.6 Генеральний план

Генеральний план (рис. 2) підприємства виконаний у системі координат проммайданчика, на якому зазначені:

- джерела викиду забруднюючих речовин в атмосферу;
- місце розташування площадки з нанесенням всіх виробничих діляниць та інших існуючих приміщень;
- об'єкти, що розміщені в межах СЗЗ;
- санітарно-захисна зона.

2.7 Відомості щодо санітарно-захисної зони

Розмір нормативної санітарно-захисної зони для підприємства, що являється джерелом забруднення атмосфери, встановлено відповідно до діючих санітарних норм його розміщення при підтвердженні достатності розмірів цієї зони за Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом МОЗ України від 19.06.1996 р. №173 й він складає 1000 м.

За джерелом основного виробництва (джерело №1) згідно ДСП №173 від 19.06.1996 р. санітарно-захисна зона (СЗЗ) не встановлюється. Однак згідно п.5.4. ДСП «Промислові, сільськогосподарські та інші об'єкти, що є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними та біологічними факторами, при неможливості створення безвідходних технологій повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами».

					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Відомості щодо використання палива для технологічних потреб, вироблення тепла, пари та електричної енергії, а також транспортних потреб на території промайданчика ТЕЦ надається у таблиці 2.4.

Використання палива для технологічних потреб, вироблення тепла, пари та електричної енергії

Таблиця 2.4

Види палива	Річне використання		Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Калорійність, Ккал/м ³	Направлення використання, Гкал/рік			
						Вироблення			
						Електроенергії, млн.Квт-год/рік		Вироблення пари та тепла, тис. Гкал/рік	
	2019	2020				2019	2020	2019	2020
Мазут, тис. тонн	150,302	251,591	1.58	0.061	9680,4	673,594	702,139	1394,894	1421,016
Природний газ, млн. куб. м	161,087	73,863	-	-	8168,5				

2.9 Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, затверджена наказом Мінекоресурсів України від 10.05.2002 р. №177 та зареєстрована у Міністерстві Юстиції України 22.05.2002 р. за №445/6733.

На підставі аналізу даних звіту інвентаризації забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що проведена у 2020 році, у таблиці 2.5 подано перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами котельного обладнання підприємства при різних режимах спалювання.

Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарним джерелом

Таблиця 2.5

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів, (т/рік)	Потенційний обсяг викидів, (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
1.	06000 327	Оксид вуглецю	194,805	893,54372	1,500
2.	07000	Вуглецю діоксид	869729,868	2947210,3306	500,000

					ДП 201п-НТ 19163				Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Таблиця 3.2

Найменування характеристик	Величина
1	2
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	205
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,0
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, °С	26,5
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, °С	9,1
Середньорічна роза вітрів, %	
П	10,5
ПС	14,4
С	16,8
ПдС	11,3
Пд	10,3
ПдЗ	9,7
З	13,8
ПЗ	13,2
Швидкість вітру(за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	10

4. Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря

В якості фонових концентрацій використовувались дані посту спостереження № 1, розташованого за адресою: м. Енськ, вул. Молодіжна, 29, надані обласним центром з гідрометеорології № 66-12-41/197 від 01.04.2020 року.

4.1 Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

На підставі даних звіту проведеної інвентаризації забруднюючих речовин в атмосферне повітря у таблицях 4.1 подано перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами підприємства.

					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

**Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами
(режим спалювання - природний газ)**

Таблиця 4.1

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
1	06000 337	Оксид вуглецю	194,805	893,54372	1,500
2	07000	Вуглецю діоксид	89729,868	2947210,3306	500,000
3	03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	115,433	5,182927	3,000
4	04001 301	Оксиди азоту (оксид і діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	842,702	4700,10337	1,00
5	05001 330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид), у перерахунку на діоксид сірки	5905,155	0,022773	1,500

4.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, установок очистки газів, джерел залпових та неорганізованих викидів

Параметри викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від джерел викидів отримані на підставі звіту з інвентаризації викидів забруднюючих речовин. За даними інвентаризації на проммайданчику виявлено 199 джерел викидів забруднюючих речовин, в тому числі 196 стаціонарних джерел викидів, з них 173– організованих; 23 –неорганізованих.

До організованих джерел викидів належать: вентиляційні та димові труби, осьові та дахові вентилятори, аераційний ліхтар, дефлектори, труби циклонів, труби скидних свічок та запобіжних клапанів газопроводів, труби ємностей та дихальні клапани резервуарів.

До неорганізованих джерел викидів належать: пост газової різки, що знаходиться поза межами виробничих приміщень; пройми воріт гаражних боксів

					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>			Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			26	

5.1 Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря

Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин наведений в таблиці 5.1 тільки для речовин, які знаходяться у викидах котельного обладнання.

Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин за матеріалами обґрунтовуючих документів за 2020 р

Таблиця 5.1

Забруднююча речовина		ГДК, ОБУВ, мг/м ³	Фонові концентрації	Розрахункова максимальна концентрація, долі ГДК _{нас.місць}		Розрахункова максимальна концентрація на межі СЗЗ, долі ГДК _{нас.місць}	
Найменування	Код			Без фону	З фоном	Без фону	З фоном
1	2	3	4	5	6	9	10
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	<u>03000</u> 2902	0,5	0,77068	0,926307	1,326464	0,076722	0,816713
Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту[NO+NO ₂])	<u>04001</u> 301	0,2	0,27775	2,834213	2,889763	0,089381	0,331379
Діоксид та інші сполуки сірки (Етантіол (етилмеркаптан))	<u>05000</u> 1728	0,00003	0,4	1,922876	2,002876	0,807087	0,887087
Сірки діоксид	05001 330	0,5	0,011	0,361818	0,364018	0,087236	0,155042

Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин як без урахування, так і з урахуванням фонових забруднень в контрольних точках на межі СЗЗ та на межі найближчої житлової забудови свідчить про відсутність перевищень нормативів ГДК щодо всіх забруднюючих речовин та груп їх сумарно, за якими такий розрахунок доцільний.

Найбільші максимальні розрахункові концентрації на межі СЗЗ спостерігаються для:

1. Речовин у вигляді суспендованих твердих частинок – 0,816713 ГДК;

Таким чином, максимальні розрахункові концентрації для всіх забруднюючих речовин та груп їх сумарно, за якими такий розрахунок доцільний в районі діяльності проммайданчика ТЕЦ, не перевищують ГДК.

									Арк.
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 201п-НТ 19163				

За результатами розрахунків розсіювання приземних концентрацій забруднюючих речовин визначено, що санітарні норми на межі СЗЗ проммайданчика підприємства 1000м забезпечуються. Тому приймається встановлений розмір санітарно-захисної зони для підприємства-1000м.

Для фактичного вимірювання, проведені інструментальні дослідження впливу забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони акредитованою лабораторією Науково-технічного центру Полтавського відділення Інженерної академії України газоаналізатором TESTO-350. У зв'язку з тим, що поряд з підприємством, але за межами СЗЗ, знаходиться житлова забудова, були обрані контрольні точки на межі приватної житлової забудови:

Точка 1 – на межі СЗЗ в районі міського цвинтаря (кладовища);

Точка 2-біля міської лабораторії спостережень за станом довкілля по вул. Молодіжній;

Точка 3 – в мікрорайоні «Молодіжний» по вулиці Лесі Українки 13;

Точка 4 - в мікрорайоні «Молодіжний» по вулиці Лесі Українки біля клубу «Нафтохімік».

Виміри проводились по наступним речовинам: оксид вуглецю, оксиди азоту(оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту та сірки діоксиду.

За результатами проведених розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та результатами лабораторних досліджень максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин в зоні впливу об'єкту, на межі санітарно-захисної зони не перевищують гранично допустимі і відповідають вимогам ДСП № 173-96. (Ці дані наведені у Додатку 1).

Висновок: Попередній аналіз викидів ТЕЦ показав, що для усіх речовин та груп сумарно не відзначається на межі санітарно-захисної зони підприємства перевищення концентрацій забруднюючих речовин більше 1 ГДК.

										ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							30

6 Практична реалізація складових системи моніторингу атмосферного повітря

6.1 Обґрунтування вибору урбосистеми м. Енськ для практичної реалізації розроблених елементів системи моніторингу

За дослідженнями місцевих науковців [1-7] м. Енськ є техногенно навантаженою урбосистемою, потужні промислові об'єкти якої спричиняють значний негативний вплив на компоненти довкілля. Рівень забруднення атмосферного повітря у місті обумовлений викидами забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел. Основними стаціонарними джерелами забруднення атмосферного повітря у місті є підприємства машинобудування, енергетики, нафтохімії та будівельної індустрії. Близько 95% викидів припадає на 9 підприємств: «Укрсхіднафта», «Завод технічного вуглецю», ТЕЦ, «Колісний завод», «Авто-ЕнАЗ», «Сталеливарний завод», «машзавод», «вагонобудівний завод», «вагонмаш». Перші три підприємства – I-го класу небезпеки.

При виконанні роботи враховано, що починаючи з 2016 року значно збільшилась кількість скарг, погіршення стану здоров'я, що надходять до Енської міської ради та її виконавчого комітету, стосовно забруднення атмосферного повітря підприємствами північного промислового вузла, зокрема, гострого неприємного запаху нафтопродуктів, сірководню та інших хімічних домішок у повітрі.

З метою суб'єктивного оцінювання впливу функціонуючих груп промислових об'єктів на умови проживання людей в зоні його впливу було проведено представниками міської влади анкетування населення. Анкетуванням було охоплено 440 респондентів станом на жовтень 2020 року. Аналіз даних опитування мешканців м. Енськ дозволив встановити спільні ознаки, властиві усім віковим групам: переважна більшість опитаних незалежно від статі стурбована екологічною ситуацією в місті (рис. 6.1).

Дослідниками виявлені деякі територіальні особливості щодо

										Арк.
										31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 201п-НТ 19163					

стурбованості екологічною ситуацією у місті. Зокрема, найбільша ступінь екотривожності характерна для мешканців району Молодіжний, який територіально межує з північним промисловим вузлом міста (рис. 6.2).

До Робочого промвузла м. Енська належать потужні підприємства-забруднювачі: «Укрсхіднафта», ТЕЦ, завод вуглецю та ін.

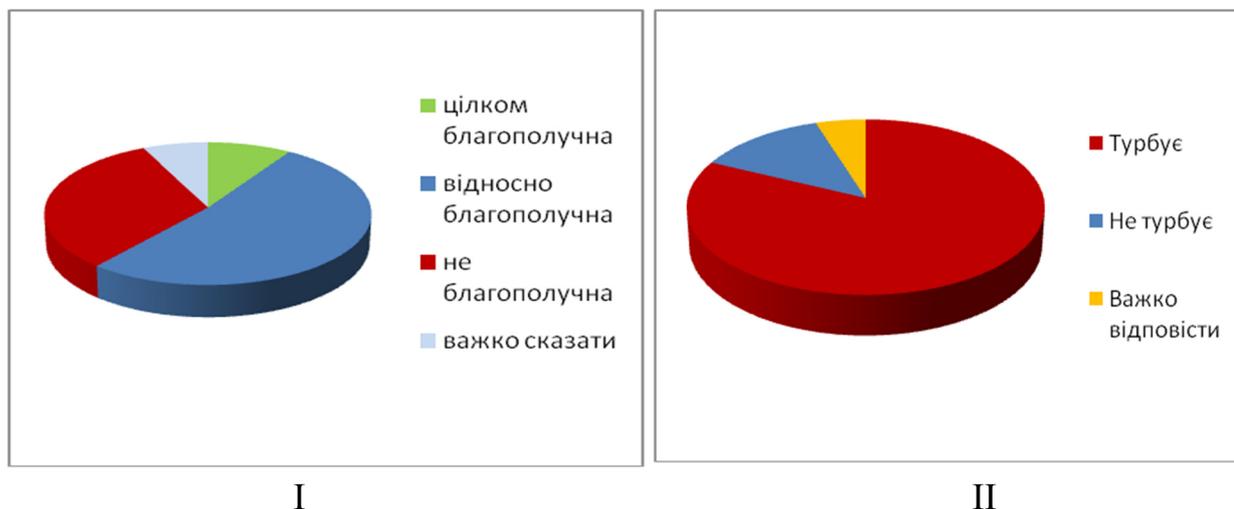


Рисунок 6.1 – Оцінка респондентами екологічної ситуації в місті (I) та ступінь екотривожності населення (II)

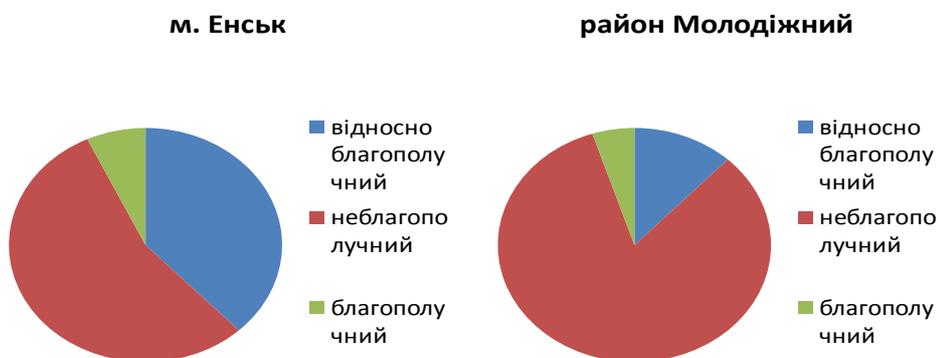


Рисунок 6.2 – Порівняльна оцінка екологічного стану міста Енська загалом і району Молодіжний

Найнебезпечнішими факторами забруднення навколишнього середовища більшість респондентів вважають забруднення атмосферного повітря промисловими об'єктами. ґрунтовий



Рисунок 6.3 – Небезпечні чинники забруднення довкілля в місті (за даними проведеного анкетування)

Більшість опитаних, не залежно від вікової категорії, зазначили наявність дискомфорту від функціонуючих в місті промислових об'єктів. Основна причина дискомфорту – наявність постійного неприємного запаху (більше 80 % респондентів вказали на це) (рис. 6.4).

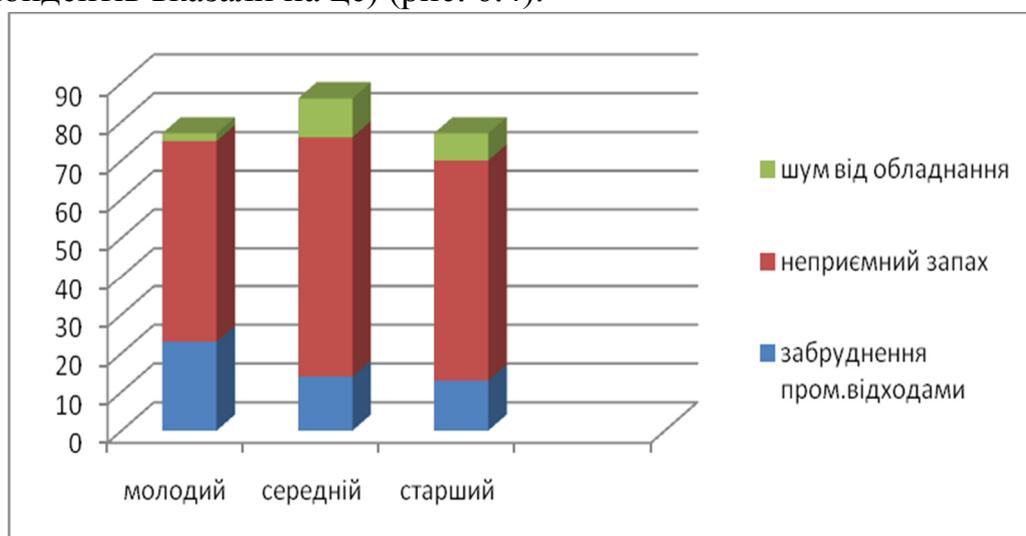


Рисунок 6.4 – Основні причини екологічного дискомфорту населення, % (за віковою категорією опитаних громадян)

Як наслідок дискомфорту, має місце обмеження побутової діяльності мешканців міста (неможливо ефективно провітрювати помешкання), недостатнє перебування на свіжому повітрі; неможливість ефективно займатись спортом на відкритих спортивних майданчиках тощо.



– ПСЗ ЛСЗА

Рисунок 6.6 – Мережа діючих ПСЗ ЛСЗА

Таблиця 6.1 – Показники забруднення атмосферного повітря м. Енськ специфічними інгредієнтами (2018–2020 рр.)

										ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							36

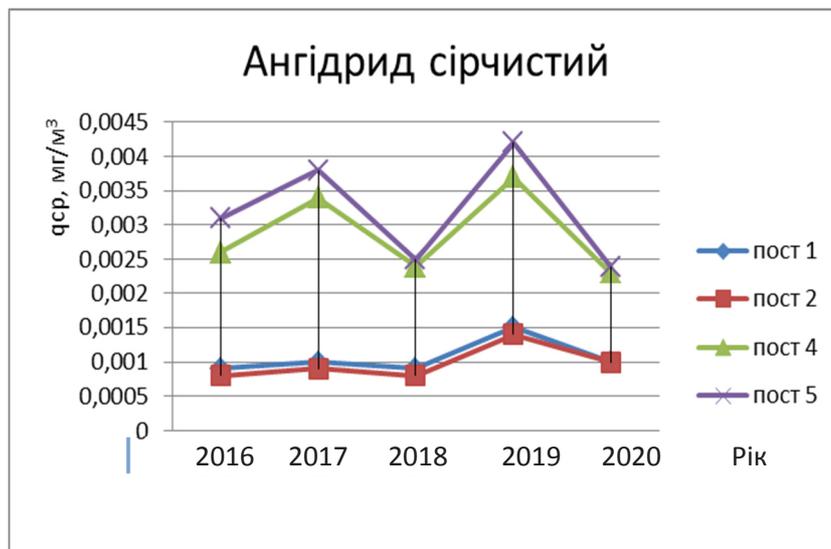


Рисунок 6.8 – Динаміка змін середньорічних концентрацій ангідриду сірчистого

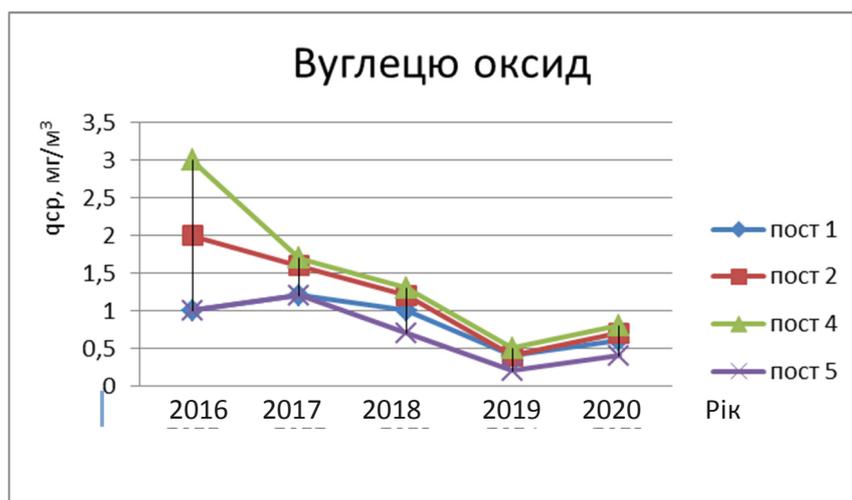


Рисунок 6.9 – Динаміка змін середньорічних концентрацій оксиду вуглецю

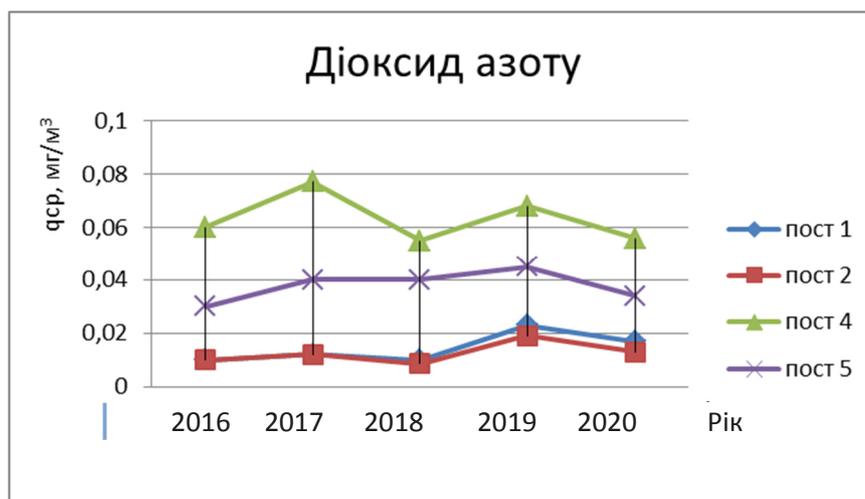


Рисунок 6.10 – Динаміка змін середньорічних концентрацій оксидів азоту у перерахунку на NO₂

Середні значення повторюваності вітрів за рік та в опалювальний період

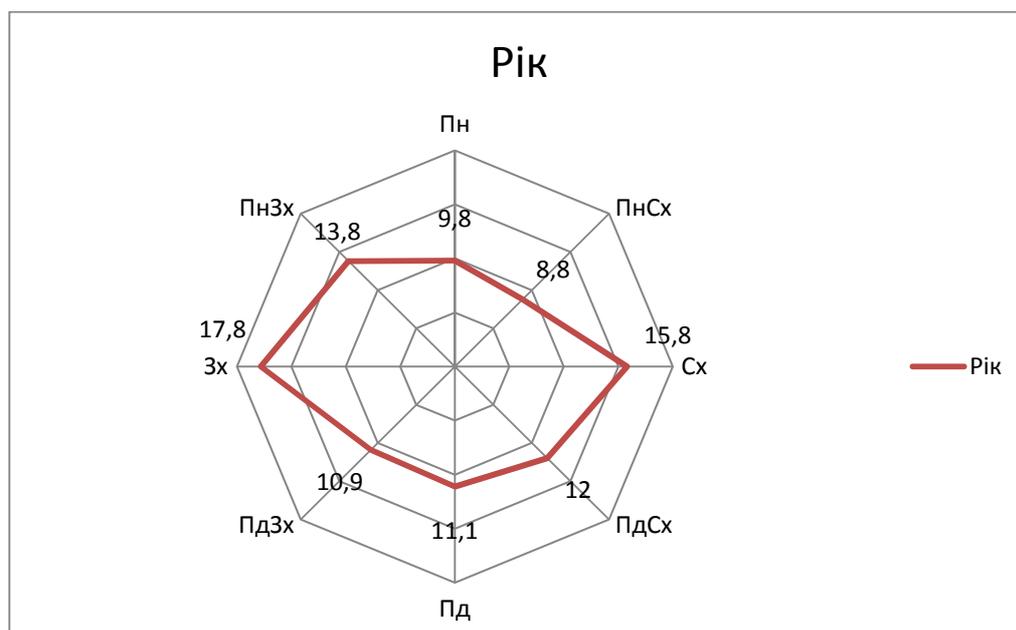
Таблиця 6.2

Повторюваність напрямку вітру, %	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Опалювальний період	7,9	7,8	16,5	14,8	12,4	12,8	17,3	10,5
Рік	9,8	8,8	15,8	12,0	11,1	10,9	17,8	13,8

Таким чином, встановлено, що переважаючими напрямками вітру для м. Енськ є (див. рис. 6.13 та 6.14):

- у опалювальний період Сх – 16,5 %, ПдСх – 14,8 %, ПдЗх – 12,8 %, Зх – 17,3 %;
- середньорічні значення Сх – 15,8 %, Зх – 17,8 %, ПнЗх – 13,8 %.

Бажано також враховувати напрямки вітрів повторюваність яких наближена до 12,5 %. Це Пд – 12,4 % в опалювальний період та ПдСх – 12,0 % за середньорічною «розою вітрів».



- « завод технічного вуглецю» – 2000 м;
- " ТЕЦ" – 2400 м;

Дані було систематизовано за адресами з яких надходили звернення за п'ятьма градаціями: 1-20, 21-50, 51-90, 91-150, 151-250 звернень, що позначені: зеленим, жовтим, помаранчевим, бузковим та рожевим кольором відповідно. Результати нанесено на карту схему розташування району «Молодіжний» міста Енська (рис. 6.10).

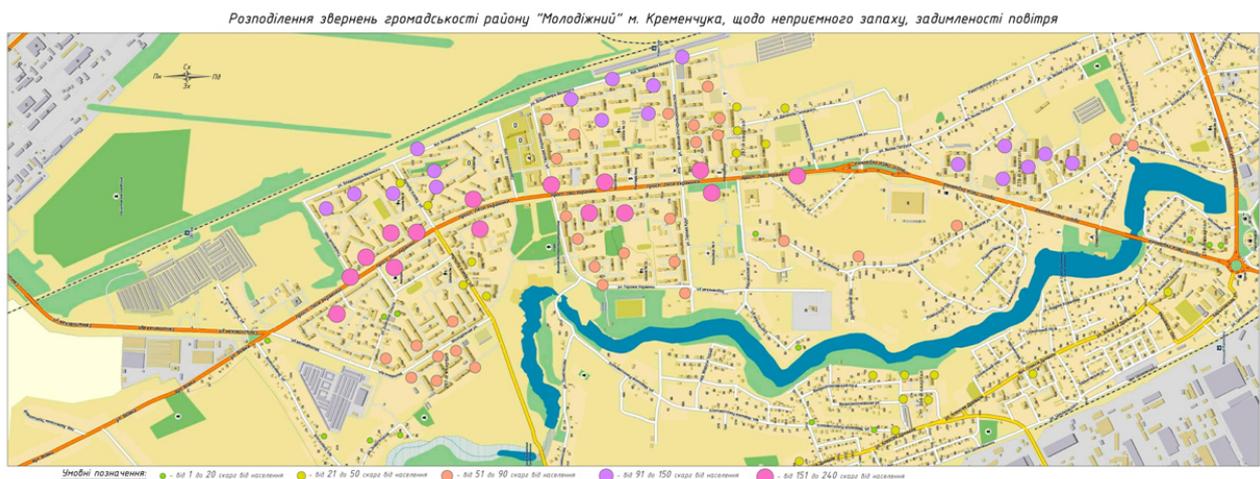


Рис. 6.10. Місця підвищеного забруднення атмосферного повітря

Аналіз графічної візуалізації розподілу кількості звернень вказує, що максимальна кількість звернень громадян спостерігається із зон сельбищної (житлової) забудови, що розташовані безпосередньо, як у зоні активного забруднення підприємств Північного промвузла міста, так і наближені до основної транспортної магістралі. Така ситуація дозволяє висунути припущення, що у таких зонах збільшена кількість звернень громадян є наслідком ефекту сумачії впливів, як промислових об'єктів так і транспорту за метеоумов, що сприяють забрудненню атмосферного повітря. Таке припущення потребує перевірки шляхом безпосереднього лабораторного контролю рівнів забруднення у цих зонах порівняно із тими, що знаходяться поза межами безпосереднього впливу транспорту.

У таблицях 6.8 та 6.9 наведено дані [Бахарева], які проаналізовані у порівнянні із основними метеорологічними чинниками: напрямом і швидкістю вітру.

									ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						49

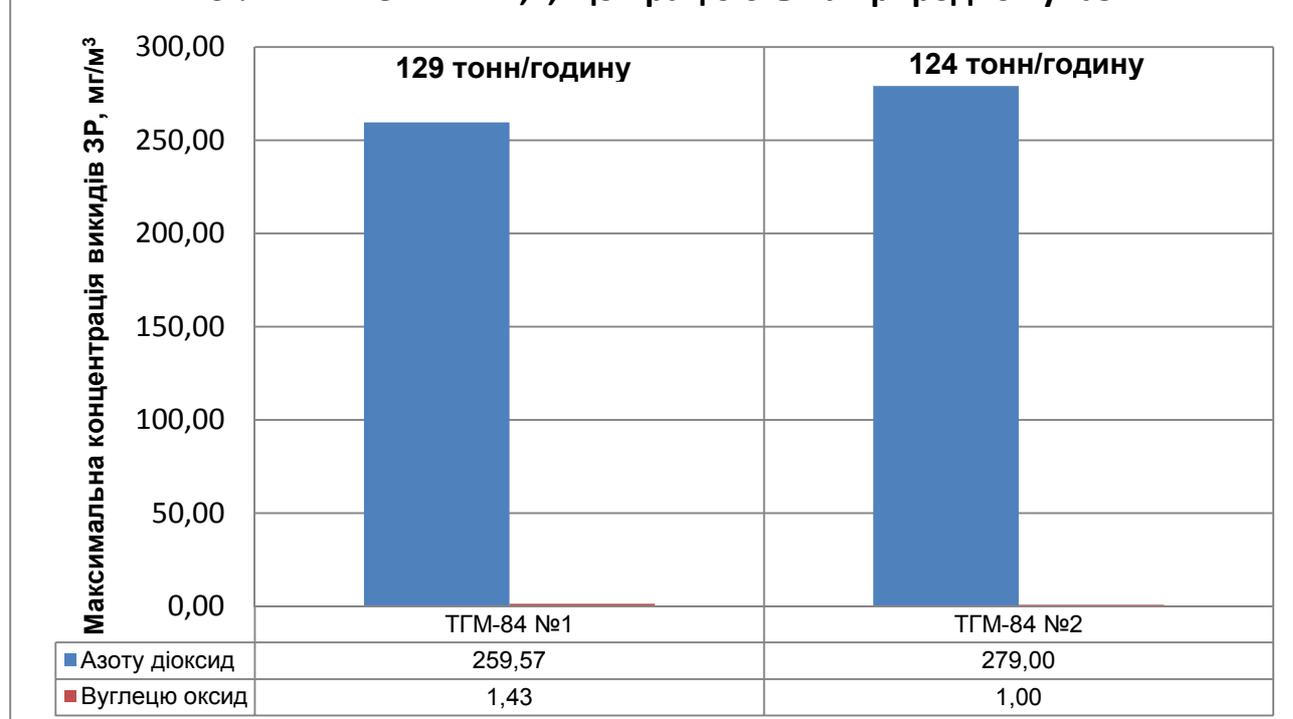
палива – 10,4 тис.м³/годину). Інформація щодо навантаження на котли наведена у вигляді таблиці 7.1

Навантаження на котли 19 липня 2020 р.

Таблиця 7.1

Дата	Од. вимірювання	19.07.2020 р.	
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2
Парове навантаження	тонн/годину	129	124
	Гкал	239	230
Витрати газу	тис. м ³ /годину	9,7	10,4
Витрати газу	%	100	100
Азоту діоксид	мг/м ³	259,57	279,00
Вуглецю оксид	мг/м ³	1,43	1,00

Діаграма викидів забруднюючих речовин енергетичних котлів ТГМ-84 №№1,2, що працюють на природному газі



Результати вимірів та розрахунків розсіювання забруднюючих речовин наведені в додатку 2.

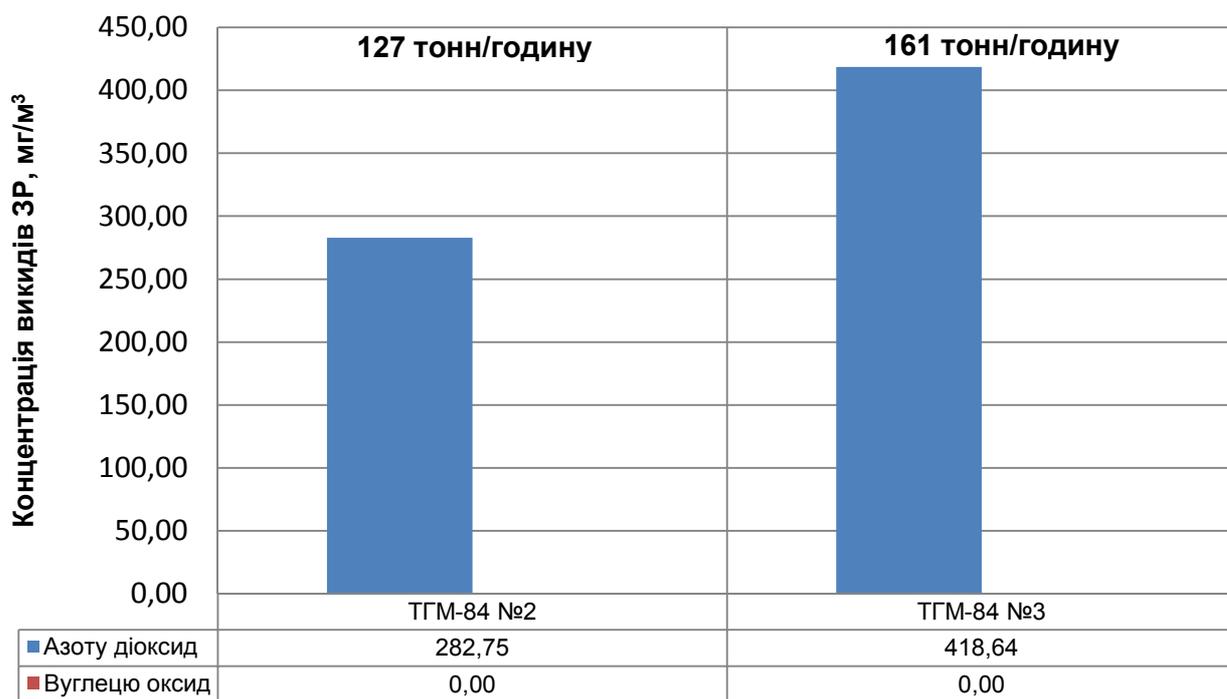
Для оцінки долі викидів лише «Енської ТЕЦ», що проведена за програмою ЕОЛ-2000, одночасно вимірялися витрати димових газів та вносилися в розрахунки програми на підставі матеріалів проведених інструментальних вимірів. Результати розрахунків забруднюючих речовин викидів котлів у приземному шарі атмосфери показала, що:

Навантаження на котли 22 жовтня 2020 р.

Таблиця 7.2

Дата	Од. вимірювання	22.10.2020 р.	
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №3
Парове навантаження	тонн/годину	127	161
	Гкал	236	299
Витрати газу	тис. м ³ /годину	10,6	13,7
Витрати газу	%	100	100
Азоту діоксид	мг/м ³	282,75	418,64
Вуглецю оксид	мг/м ³	0,0	0,0

Діаграма викидів забруднюючих речовин енергетичних котлів ТГМ-84 №№2,3, що працюють на природному газі



Результати вимірів та розрахунків розсіювання забруднюючих речовин наведені в додатку 2.

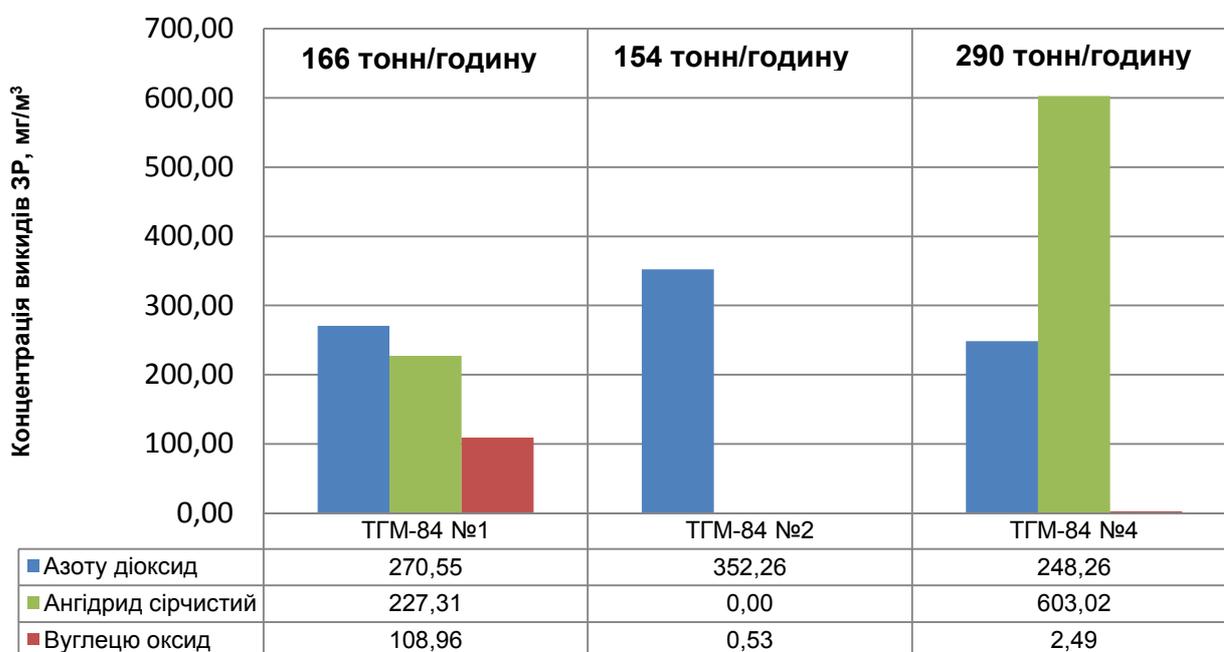
Для оцінки долі викидів лише Енської ТЕЦ, також проводилася розрахунки за програмою ЕОЛ-2000, одночасно вимірялися витрати димових газів та вносилися в програму на підставі матеріалів проведених фактичних вимірів витрат димових газів котлів, що працювали. Результати розрахунків забруднюючих речовин викидів котлів у приземному шарі атмосфери показали, що у контрольних вимірах, проведених 22 жовтня та наведених у додатку №2, що при роботі котлів №2 та №3 ТГМ-84 на газу витрата димових газів складала 241,65 м³/с, а відповідно, середня концентрації оксидів азоту на котлах

Навантаження на котли 6 грудня 2020 р.

Таблиця 7.3

Дата	Од. вимірювання	06.12.2020 р.		
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №4
Парове навантаження	тонн/годину	166	154	290
	Гкал	308	286	538
Витрати газу	тис. м ³ /годину	8,4	12,4	11,3
Витрати мазуту	тонн/годину	5,1	-	9,6
Витрати газу	%	62	100	54
Витрати мазуту	%	38	-	46
Азоту діоксид		270,55	352,26	248,26
Ангідрид сірчистий	мг/м ³	227,31	-	603,02
Вуглецю оксид	мг/м ³	108,96	0,53	2,49

Діаграма викидів забруднюючих речовин енергетичних котлів ТГМ-84 №№1,2,4, що працюють на суміші палива природний газ/мазут



Результати вимірів та розрахунків розсіювання забруднюючих речовин наведені в **додатку 2**.

Оцінка викидів лише «ЕНСЬКОЇ ТЕЦ», також проводилася за програмою ЕОЛ-2000, одночасно вимірялися витрати димових газів та вносилися в програму на підставі матеріалів проведених фактичних вимірів витрат димових газів котлів, що працювали. Результати розрахунків викидів забруднюючих речовин котлів у приземному шарі атмосфери показали, що у контрольних вимірах, проведених 6 грудня та наведених **у додатку №2**, що при роботі котлів

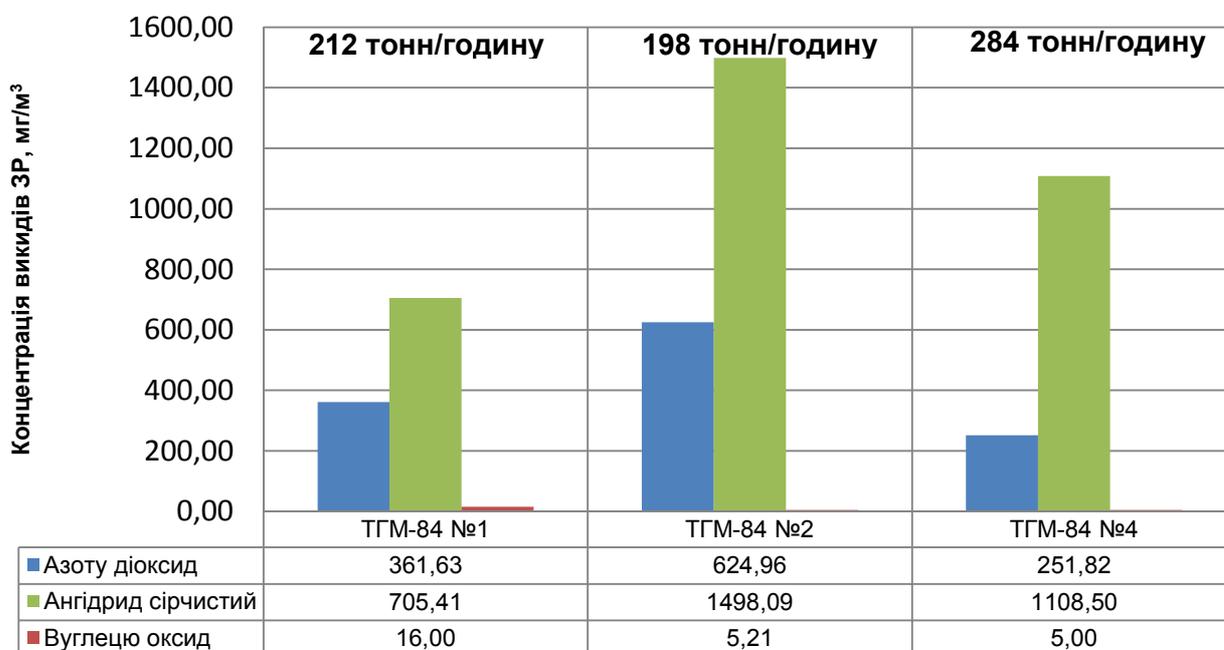
ТГМ-84 №2 (парове навантаження 198 тонн/годину, витрати палива природного газу – 5 тис.м³/годину, витрата мазуту – 8,9 тонн/годину у співвідношенні 36/64 %) та ТГМ-84 №4 (парове навантаження 284 тонн/годину, витрати палива природного газу – 10,4 тис.м³/годину, витрата мазуту – 9,9 тонн/годину у співвідношенні 51/49 %). Інформація щодо навантаження на котли наведена у вигляді таблиці 7.4

Навантаження на котли 16 січня 2021 р.

Таблиця 7.4

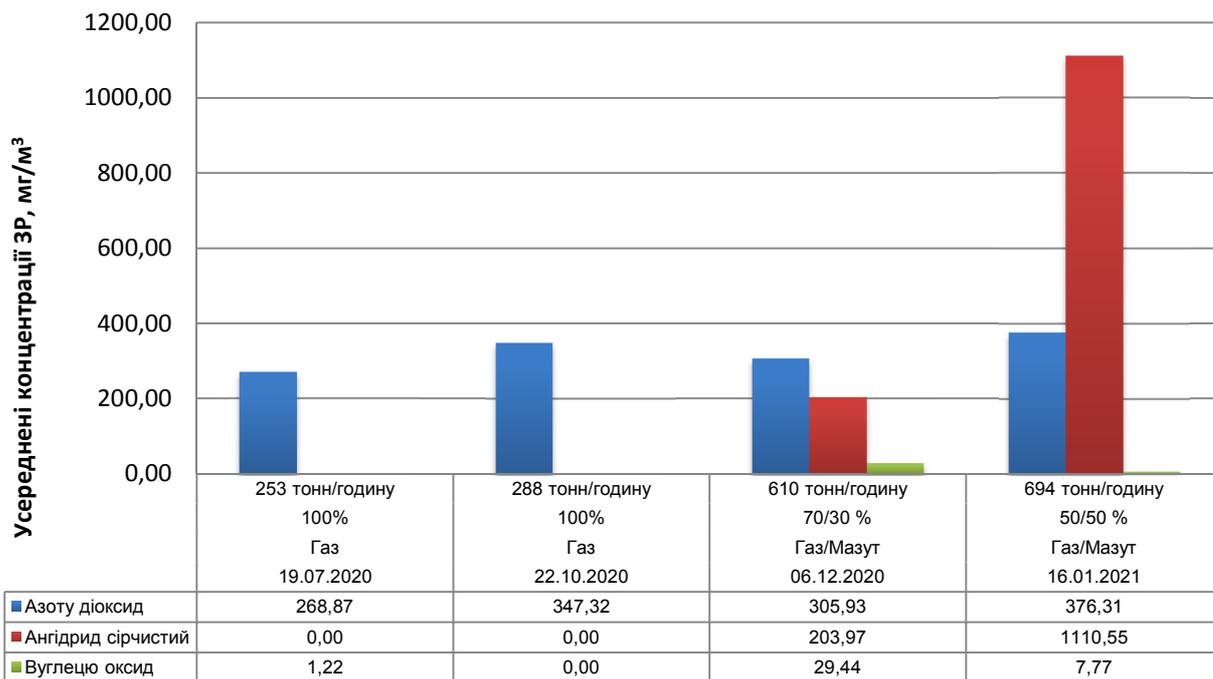
Дата	Од. вимірювання	16.01.2021 р.		
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №4
Парове навантаження	тонн/годину	212	198	284
	Гкал	393	367	527
Витрати газу	тис. м ³ /годину	9,8	5	10,4
Витрати мазуту	тонн/годину	5,3	8,9	9,9
Витрати газу	%	65	36	51
Витрати мазуту	%	35	64	49
Азоту діоксид		361,63	624,96	251,82
Ангідрид сірчистий	мг/м ³	705,41	1498,09	1108,50
Вуглецю оксид	мг/м ³	16,00	5,21	5,00

Діаграма викидів забруднюючих речовин енергетичних котлів ТГМ-84 №№1,2,4, що працюють на суміші палива природний газ/мазут



Результати вимірів та розрахунків розсіювання забруднюючих речовин наведені в додатку 2.

Динаміка зміни якісного та кількісного складу викидів ЗР від котлів в залежності від теплового навантаження та виду палива, що використовується



З діаграми видно, що рівень концентрації сірчистого ангідриду, який є основним джерелом утворення неприємного запаху та призводить до виникнення скарг населення мікрорайону «Молодіжний» на адресу підприємств північного промислового вузла, від джерела викидів №1 ТЕЦ при зміні співвідношення 70/30% й використання в якості палива суміші природного газу та малосірчистого мазуту при співвідношенні 50/50%, **зростає в 5,5 разів**. Концентрації викидів оксидів азоту, не залежно від виду палива, що використовується, фактично залишаються стабільними.

При роботі підприємства на режимах теплового навантаження 15-25 Гкал теплофікації, до 55 Гкал промисловість та 25-35 Гкал теплофікації, до 55 Гкал промисловість, рекомендується використання більш безпечного з точки зору впливу на здоров'я населення, природного газу, викиди якого не містять в своєму складі сірчистого ангідриду взагалі. При переході роботи підприємства на режим 160-210 Гкал теплофікації, 75-85 Гкал промисловість, **краще дотримуватися співвідношення природного газу та мазуту на рівні 75/30%**.

7.1.5.1 Теплове навантаження 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал промисловість

Вихідними даними для проведення розрахунків та аналізу якісного та кількісного складу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при роботі «ЕНСЬКА ТЕЦ» в режимі теплового навантаження 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал – промисловість є інформація щодо режимів роботи котлів у відповідності з режимними картами енергетичних котлів ТГМ-84, що надані підприємством (листи №31/3425 від 25.10.2020 р. та №31/3598 від 08.11.2020 р).

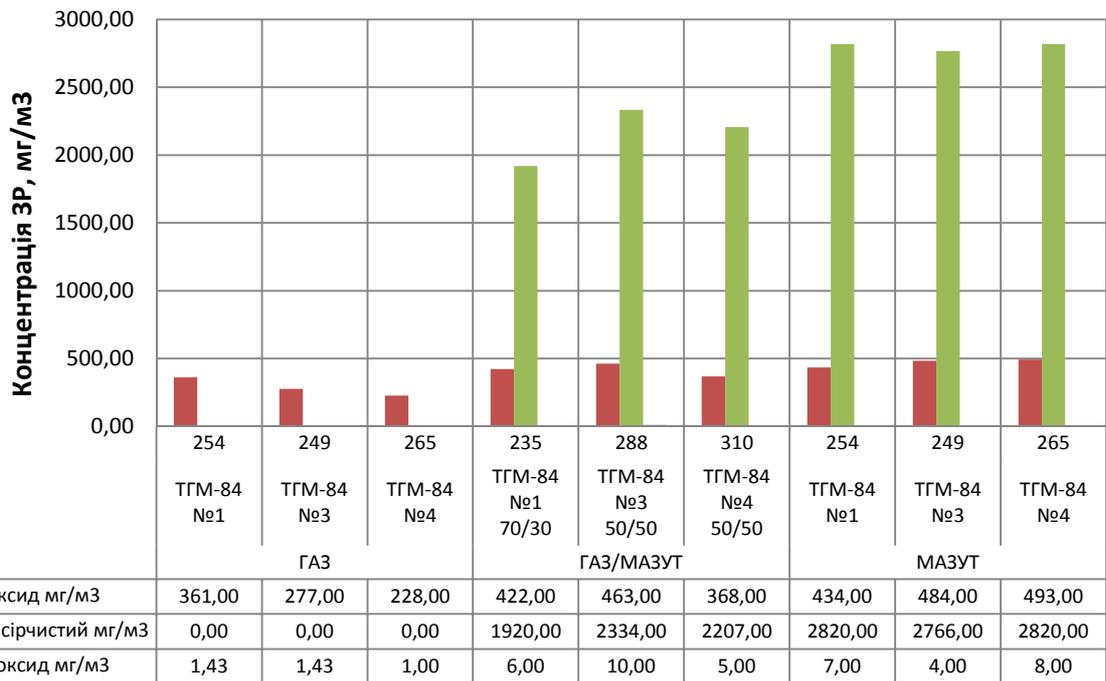
У відповідності з наданою інформацією, під час роботи підприємства в режимі теплового навантаження 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал – промисловість, працюють три котли ТГМ-84 №№1,3,4. Інформація про парове навантаження, витрати палива, співвідношення суміші природний газ/мазут, представлена у вигляді таблиці 7.5. та для більш зручного сприймання динаміки зміни показників, зведені у вигляді гістограм.

Режими роботи котлів «Еньська ТЕЦ» під час заявленої теплової потужності 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал – промисловість

Таблиця 7.5.

Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ			ГАЗ/МАЗУТ			МАЗУТ		
		ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№									
Парове навантаження	тонн/год.	254	249	265	235	288	310	254	249	265
Витрати газу	тис.м ³ /год.	19,8	19	20,4	11,2	10,3	10,6	-	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	-	4,5	9,3	12,6	17,5	17,1	18,3
Витрати газу	%	100	100	100	71	53	46	-	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	-	29	47	54	100	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м ³ /с	70,788	67,928	72,933	40,042	36,824	37,896	0	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м ³ /с	0	0	0	17,387	35,933	48,684	67,617	66,071	70,708
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м ³ /с	70,788	67,928	72,933	57,429	72,757	86,581	67,617	66,071	70,708
Азоту діоксид	мг/м ³	361,00	277,00	228,00	422,00	463,00	368,00	434,00	484,00	493,00
Ангідрид сірчистий	мг/м ³	0,00	0,00	0,00	1920,00	2334,00	2207,00	2820,00	2766,00	2820,00
Вуглецю оксид	мг/м ³	1,43	1,43	1,00	6,00	10,00	5,00	7,00	4,00	8,00

**Динаміка зміни викидів забруднюючих речовин при тепловому навантаженні
160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал промисловість в залежності від виду
палива за реєстровими картами котлів**



Для визначення долі впливу джерел викидів «ЕНСЬКА ТЕЦ» на стан атмосферного повітря в мікрорайоні «Молодіжний» під час роботи підприємства в режимі теплового навантаження 160-210 Гкал теплофікація, 75-85 Гкал – промисловість, проведені окремі розрахунки фактичного розсіювання забруднюючих речовин (без урахування фонових концентрацій) та оцінки роботи котлів №1, №3 та №4 на природному газу, на суміші природного газу з мазутом та на мазуті. Матеріали розрахунків наведені **у додатку 3**.

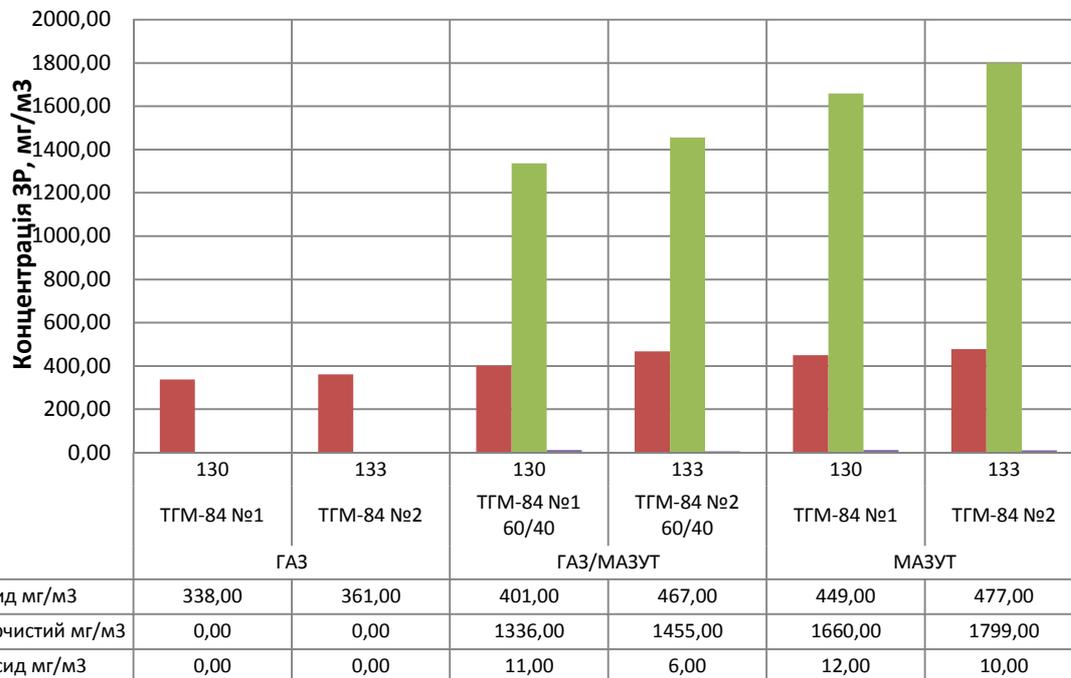
Для цього найбільш завантаженого режиму роботи котельного обладнання розрахунки виконано для різних швидкостей вітру, щоб визначити діапазон найбільш несприятливих умов розсіювання: 0,5 м/с; 1,0 м/с; 2,0 м/с; 3,0 м/с; 5,0 м/с; 10,0 м/с та 15,0 м/с. Для розрахунку прийнята середньорічна роза вітрів, у відповідності з якою, в районі розташування підприємств північного промислового вузла, переважають вітри з південного напрямку з повторюваністю 17%, із східного напрямку – 16%, з південно-західного та західного напрямків – 15%. Враховуючи це, розрахунки розсіювання проводимо для пріоритетного напрямку вітру від джерел викидів в бік житлової

Режими роботи котлів ТЕЦ під час заявленої теплової потужності 25-35 Гкал теплофікація, до 55 Гкал – промисловість

Таблиця 7.7.

Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ		ГАЗ/МАЗУТ		МАЗУТ	
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№	ТГМ-84	ТГМ-84	ТГМ-84	ТГМ-84	ТГМ-84	ТГМ-84
		№1	№2	№1	№2	№1	№2
Парове навантаження	тонн/год.	130	133	130	133	130	133
Витрати газу	тис.м ³ /год.	10	11,2	5,8	6,1	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	3,5	3,5	8,8	9
Витрати газу	%	100	100	62	64	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	38	36	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м ³ /с	35,751	40,042	20,736	21,808	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м ³ /с	0	0	13,523	13,523	34,002	34,774
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м ³ /с	35,751	40,042	34,259	35,332	34,002	34,774
Азоту діоксид	мг/м ³	338,00	361,00	401,00	467,00	449,00	477,00
Ангідрид сірчистий	мг/м ³	0,00	0,00	1336,00	1455,00	1660,00	1799,00
Вуглецю оксид	мг/м ³	0,00	0,00	11,00	6,00	12,00	10,00

Динаміка зміни викидів забруднюючих речовин при тепловому навантаженні 25-35 Гкал теплофікація, до 55 Гкал промисловість в залежності від виду палива за реєстровими картами котлів



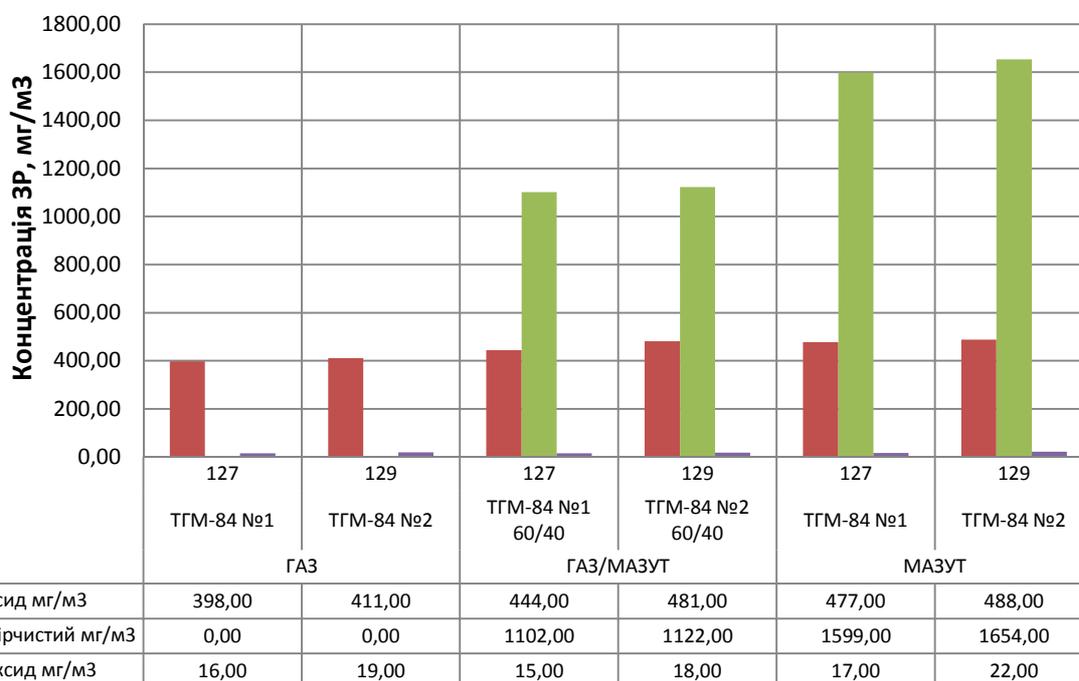
Для визначення долі впливу джерел викидів ТЕЦ на стан атмосферного повітря в мікрорайоні «Молодіжний» під час роботи підприємства в режимі теплового навантаження 25-35 Гкал теплофікація, до 55 Гкал – промисловість,

Режими роботи котлів ТЕЦ під час заявленої теплової потужності 15-25 Гкал теплофікація, до 55 Гкал – промисловість

Таблиця 7.8.

Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ		ГАЗ/МАЗУТ		МАЗУТ	
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2
Парове навантаження	тонн/год.	127	129	127	129	127	129
Витрати газу	тис.м ³ /год.	9,9	10,8	5,5	5,7	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	3,5	3,5	8,6	8,7
Витрати газу	%	100	100	61	62	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	39	38	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м ³ /с	35,394	38,612	19,663	20,378	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м ³ /с	0	0	13,523	13,523	33,229	33,615
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м ³ /с	35,394	38,612	33,187	33,902	33,229	33,615
Азоту діоксид	мг/м ³	398,00	411,00	444,00	481,00	477,00	488,00
Ангідрид сірчистий	мг/м ³	0,00	0,00	1102,00	1122,00	1599,00	1654,00
Вуглецю оксид	мг/м ³	16,00	19,00	15,00	18,00	17,00	22,00

Динаміка зміни викидів забруднюючих речовин при тепловому навантаженні 15-25 Гкал теплофікація, до 55 Гкал промисловість в залежності від виду палива за реєстровими картами котлів



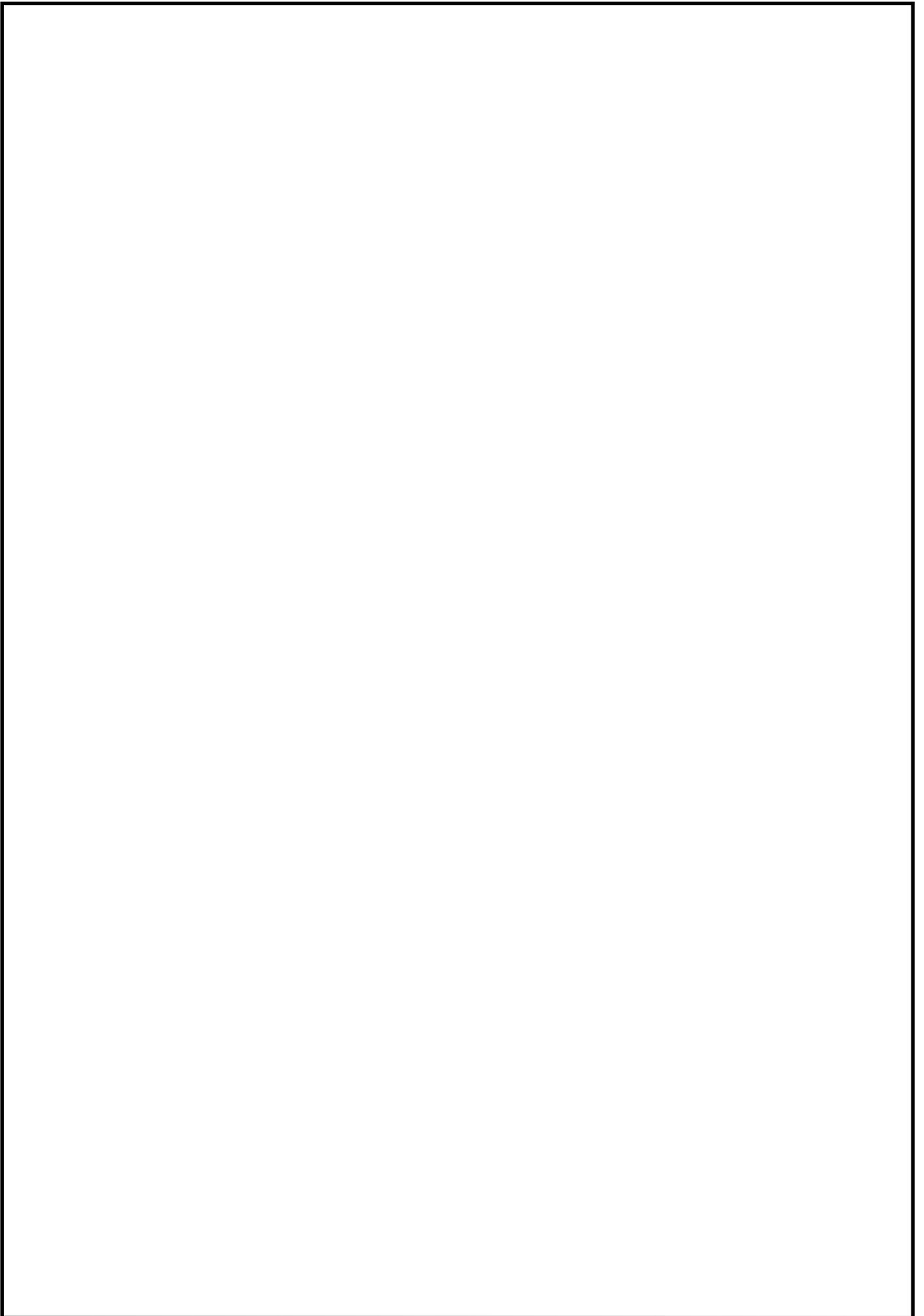
Для визначення долі впливу джерел викидів ТЕЦ на стан атмосферного повітря в мікрорайоні «Молодіжний» під час роботи підприємства в режимі теплового навантаження 15-25 Гкал теплофікація, до 55 Гкал – промисловість, проведені окремі розрахунки розсіювання без урахування фонових

За результатами проведеного дослідження для чотирьох режимів теплового навантаження на підприємстві, керуючись умовами забезпечення якості атмосферного повітря, що не шкодить стану здоров'я населення мікрорайону «Молодіжний», оптимальним співвідношенням в суміші природний газ – мазут, слід приймати відсоткове співвідношення 70/30%, при якому рівень забруднення сірчистим ангідридом є найбільш прийнятним.

4. Результати спостережень підтверджені розрахунками розсіювання викидів ТЕЦ в приземному шарі атмосфери за програмою ЕОЛ(ГАЗ)-2000[h], версія 4.0, що дозволена Міністерством охорони навколишнього природного середовища, лист 2464/19/4-10 від 15.03.06р. та оновлена у 2019 р.

5. Результати досліджень підтверджені одночасним проведенням вимірів концентрацій забруднюючих речовин на джерелах викидів, розрахунках цих викидів за програмою ЕОЛ та експериментальним виміром концентрацій на контрольних точках.

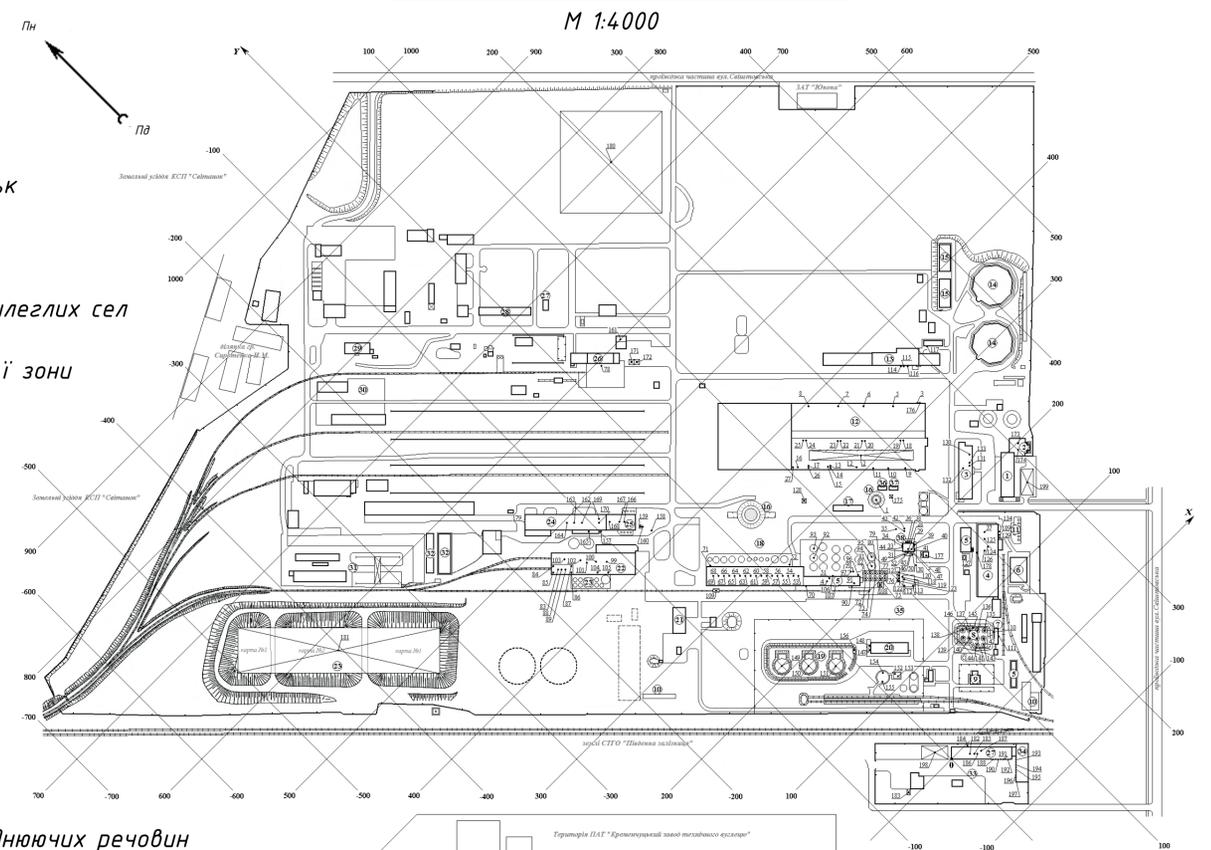
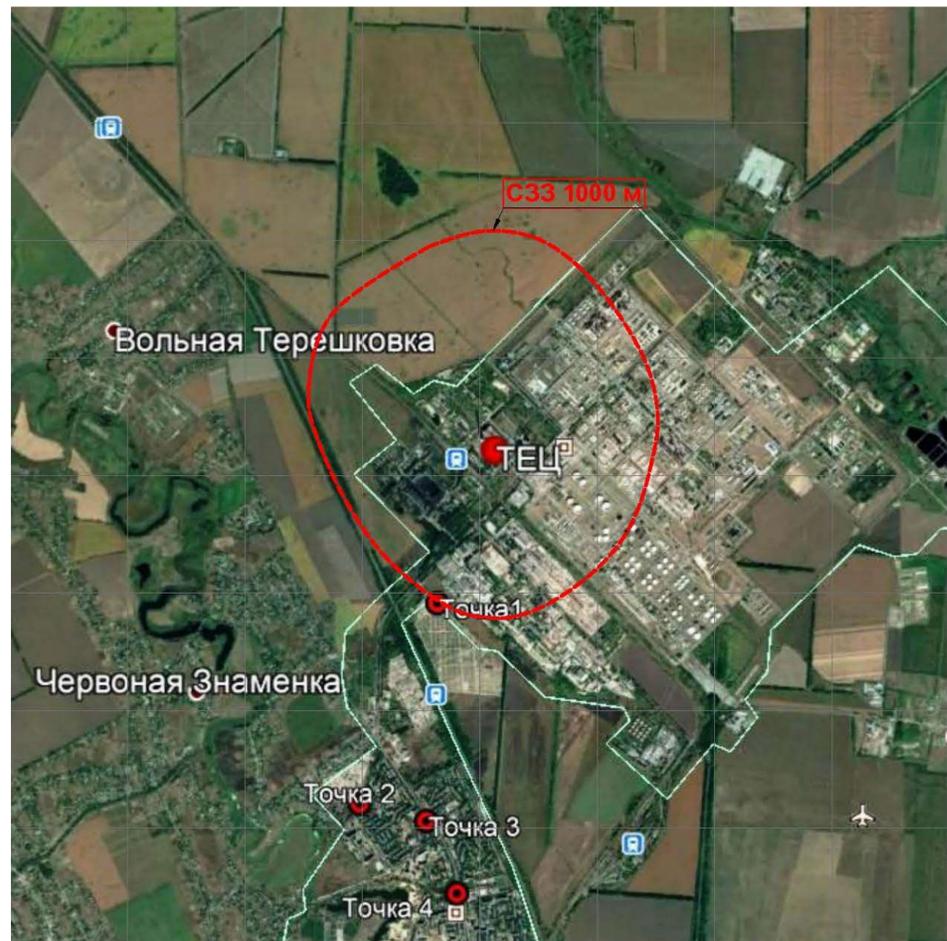
					ДП 201п-НТ 19163	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78



					<i>ДП 201п-НТ 19163</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>81</i>



СИТУАЦІЙНА КАРТА-СХЕМА РАЙОНУ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА
ТА КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ВИМІРЮВАНЬ



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- межі території м. Енськ
- водний об'єкт
- житлова забудова прилеглих сел
- межі санітарно-захисної зони

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

1 - джерело викидів забруднюючих речовин

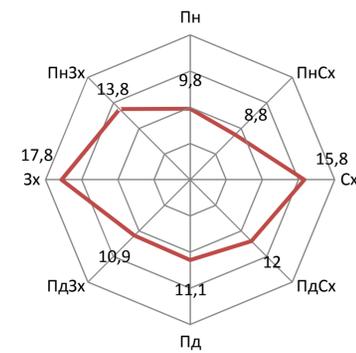
ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

1. Адмінкорпус
2. Ідальня
3. Службовий корпус
4. Механічні майстерні
5. Склад
6. Підвал ЦО
7. Насосна масла
8. Резервуарний парк
9. Склад
10. Теплиці
11. Воднева станція
12. Головний корпус (котлотурбінний цех)
13. Головний щит управління
14. Баштово градирня
15. Вентиляторна градирня
16. Димова труба
17. Майстерні
18. Цех хімводоочищення
19. Резервуарний парк мазуту
20. Насосна мазуту
21. Бойлерна
22. Будівля очисних споруд
23. Шламонакопичувачі
24. Ремонтно-будівельний цех (РБЦ)
25. Компресорна станція РБЦ
26. Столярний цех
27. Гараж
28. Житловий вагончик для будівельних бригад
29. Опалубачна
30. Будівельний майданчик
31. Склад металу
32. Ангар
33. Територія транспортного цеху (ТЦ)
34. Адміністративно-побутові приміщення ТЦ
35. Електролізерна
36. Склад балонів з киснем
37. Склад балонів з пропан-бутаном
38. ГРП

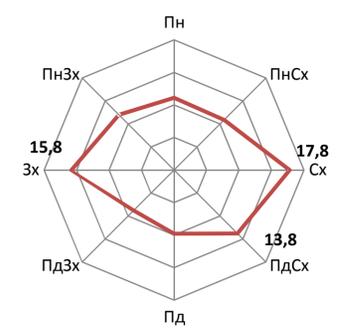
«РОЗИ ВІТРІВ»
ДЛЯ МІСТА ЕНСЬК

ПЕРЕВАЖАЮЧІ НАПРЯМКИ РОЗСИЮВАННЯ
ДОМІШОК В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ
ДЛЯ МІСТА ЕНСЬК

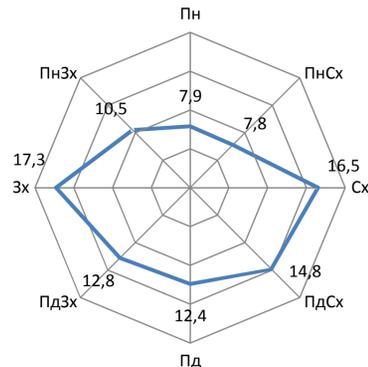
Річна



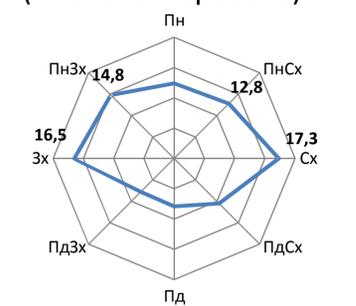
Річна



Опалювальний період
(жовтень-березень)



Опалювальний період
(жовтень-березень)



				ДР 201п-НТ 19163		
				Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Підготував	С.В.				
Керівник	Голік	Ю.С.				
Перевірив	Голік	Ю.С.				
				Загальні дані		
				Стадія	Аркуш	Аркушів
				ДР	1	7
				Генеральний план проммайданчику, М 1:4000 Ситуаційна карта-схема району місця розташування, М 1:30000. Експлікація будівель та споруд. Знаки та позначення: Роззи вітрів. Переважаючі напрямки розсіювання даних в атмосферному повітрі.		
				Національний університет "Львівська політехніка" кафедра тепло-енергетичної вентиляції та теплотехніки		
				Зав. кафедрою Голік Ю.С.		

ЗНАЧЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ТА ФАКТИЧНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПОТУЖНОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ, РЕЖИМ РОБОТИ УСТАТКУВАННЯ, БАЛАНС ЧАСУ РОБОТИ УСТАТКУВАННЯ, ТЕРМІН ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ОБЛАДНАННЯ, НОРМАТИВНИЙ СТРОК ЙОГО АМОРТИЗАЦІЇ, ДАТА ПРОВЕДЕННЯ ОСТАННЬОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ АБО МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ

№ з/п	Назва технологічного обладнання	Термін введення в експлуатацію	Проектна потужність технологічного устаткування, т/годину	Фактична потужність технологічного устаткування, т/годину	Нормативний строк амортизації, років	Дата проведення останньої реконструкції або модернізації	Кількість годин роботи		Кількість годин простою	
							2019	2020	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Котлотурбінний цех										
1.	Котел ТГМ-84ст. №1	31.12.1965	420	259	25	1992	6932	6842	1828	1918
2.	Котел ТГМ-84ст. №2	30.09.1966	420	305	25	1994	4956	5214	3804	3546
3.	Котел ТГМ-84ст. №3	28.12.1967	420	351	25	2002	3891	4206	4869	4554
4.	Котел ТГМ-84ст. №4	30.12.1969	420	278	25	2008	4042	3884	4718	4876

СИРОВИНА, ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ, ЯКІ НЕОБХІДНІ ДЛЯ ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДОЗВОЛУ НА ВИКИДИ)

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
2020 р.					
1.	Газ природний, млн. куб. м	Виробництво теплової та електричної енергії	-	161,087	Сертифікат якості природного газу згідно ГОСТ 5542-87
2.	Мазут, тис. тонн	Виробництво теплової та електричної енергії	Ємності для зберігання мазуту	150,302	ГОСТ 10585

ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ, ВИРОБЛЕННЯ ТЕПЛА, ПАРИ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Види палива	Річне використання		Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Калорійність, Ккал/м³	Направлення використання, Гкал/рік			
	2019	2020				Вироблення		Вироблення пари та тепла, тис. Гкал/рік	
						Електроенергії, млн. Квт-год/рік	2019		
Мазут, тис. тонн	150,302	251,591	1.58	0.061	9680,4				
Природний газ, млн. куб. м	161,087	73,863	-	-	8168,5	673,594	702,139	1394,894	1421,016

ПЕРЕЛІК ВИДІВ ТА ОБСЯГІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ВИКИДАЮТЬСЯ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМ ДЖЕРЕЛОМ

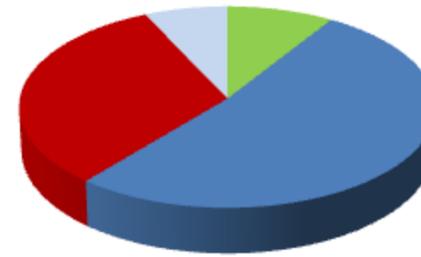
№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів, (т/рік)	Потенційний обсяг викидів, (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
1.	06000 327	Оксид вуглецю	194,805	893,54372	1,500
2.	07000	Вуглецю діоксид	869729,868	2947210,3306	500,000
3.	12000 410	Метан	29,045	55,95675	10,000
4.	03000 2902	Речовини у вигляді твердих частинок недиференційованих за складом	115,433	5,182197	3,000
5.	04001 301	Оксид азоту (оксид діазоту) в перерахунку на діоксид азоту	842.709	4700,103	1,000
6.	04002 327	Азоту (1) Оксид (N ₂ O)	5,25	5,272	0,100
7.	05001 330	Діоксид сірки	5905,155	0,022773	1,500
8.	11000 11705	Суміш насичених вуглеводнів C ₂ -C ₈	-	263,752	1,500

ДР 201п-НТ 19163					
Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Підписав	С.В.			
Керівник	Голк	Ю.С.			
Перевірив	Голк	Ю.С.			
Технологічне обладнання			Стадія	Аркуш	Аркушів
			ДР	3	7
Склад котлотурбінного цеху. Проектна потужність. Конструктивні схеми котлів ТГМ-84 та ПТВМ-190. Таблиці характеристик котлів та продукції, яку відпускає підприємство споживачам.			Національний університет "Львівська політехніка". Інжен. Юрій Кондратюк. кафедрa тепло-газоенергетична, вентиляції та теплотехніки		
Зав. кафедрою	Голк	Ю.С.			

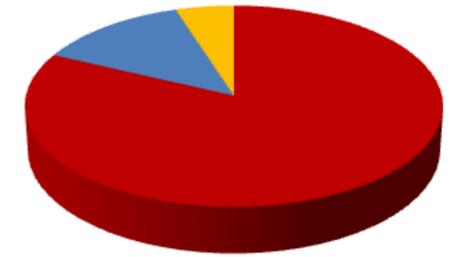
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН
ЗА МАТЕРІАЛАМИ ОБГРУНТОВУЮЧИХ ДОКУМЕНТІВ ЗА 2020 Р

Забруднююча речовина	ГДК, ОБУВ, мг/м ³	Фонова концентрація	Розрахункова максимальна концентрація, долі ГДКнас.місць		Розрахункова максимальна концентрація на межі СЗЗ, долі ГДКнас.місць		
			Без фону	З фоном	Без фону	З фоном	
Найменування	Код		1	2	3	4	5
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	03000 2902	0,5	0,77068	0,926307	1,326464	0,076722	0,816713
Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту(NO+ NO2))	04001 301	0,2	0,27775	2,834213	2,889763	0,089381	0,331379
Діоксид та інші сполуки сірки (Етантіол (етилмеркаптан))	05000 1728	0,00003	0,4	1,922876	2,002876	0,807087	0,887087
Сірки діоксид	05001 330	0,5	0,011	0,361818	0,364018	0,087236	0,155042

ОЦІНКА РЕСПОНДЕНТАМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В МІСТІ (I) ТА СТУПІНЬ ЕКОТРИВОЖНОСТІ НАСЕЛЕННЯ (II)

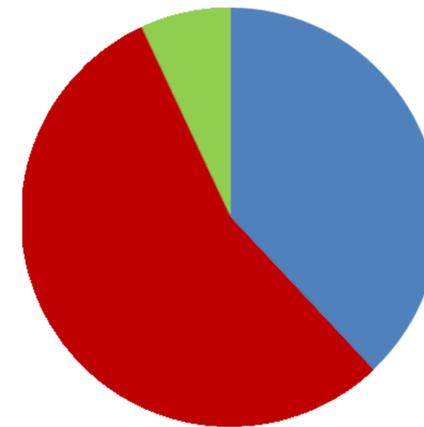


- цілком благополучна
- відносно благополучна
- не благополучна
- важко сказати

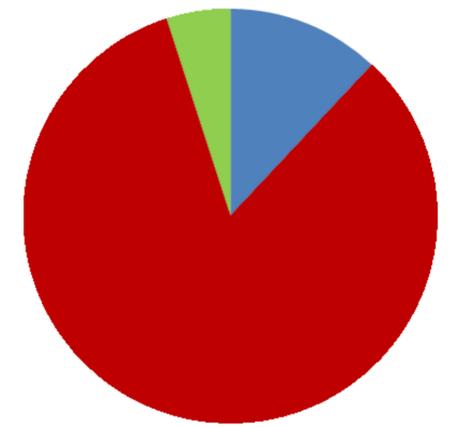


- турбдує
- не турбдує
- важко відповісти

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТА ЕНСЬКА ЗАГАЛОМ І РАЙОНУ МОЛОДІЖНИЙ

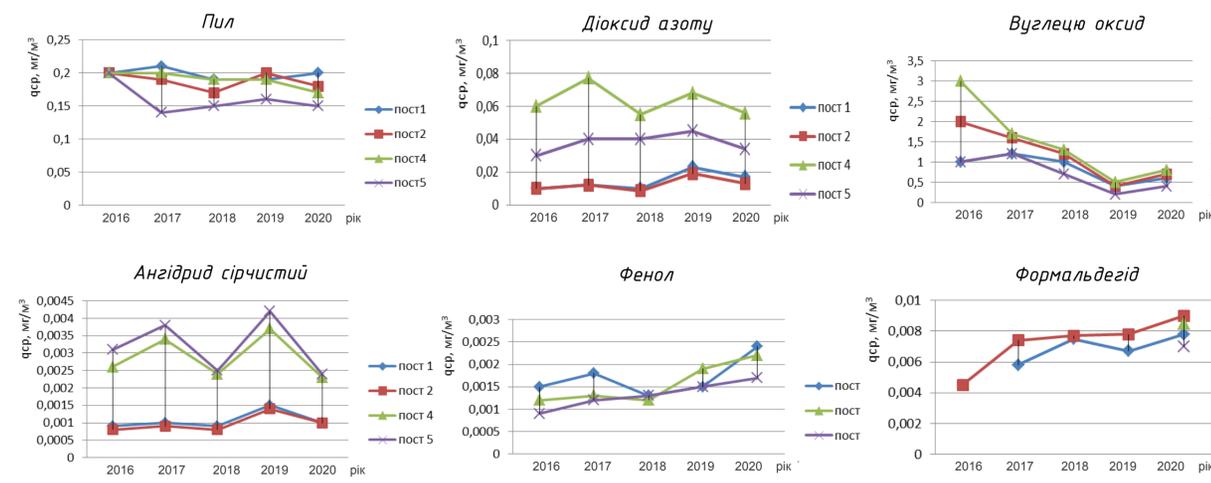


- відносно благополучний
- не благополучний
- цілком благополучний

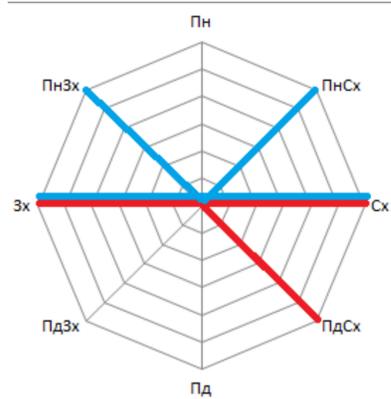


- відносно благополучний
- не благополучний
- цілком благополучний

ДИНАМІКА ЗМІН СЕРЕДНЬОРІЧНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ



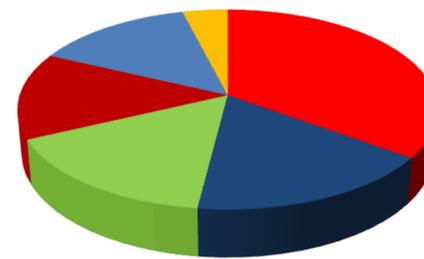
СЕРЕДНІ ЗНАЧЕННЯ ПОВТОРЮВАНІСТІ ВІТРІВ
ЗА РІК ТА В ОПАЛЮВАЛЬНИЙ ПЕРІОД



СЕРЕДНІ ЗНАЧЕННЯ ПОВТОРЮВАНІСТІ ВІТРІВ ЗА РІК ТА В ОПАЛЮВАЛЬНИЙ ПЕРІОД

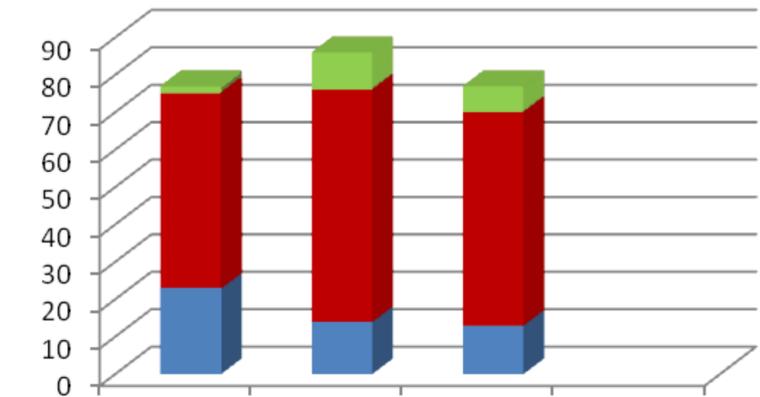
Повторюваність напрямку вітру, %	Пн	ПнCx	Cx	ПдCx	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Опалювальний період	7,9	7,8	16,5	14,8	12,4	12,8	17,3	10,5
Рік	9,8	8,8	15,8	12,0	11,1	10,9	17,8	13,8

НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ В МІСТІ
(ЗА ДАНИМИ ПРОВЕДЕНОГО АНКЕТУВАННЯ)



- забруднення промисловими об'єктами
- забруднення автотранспортом
- шкідливі речовини в продуктах харчування
- забруднення ґрунту
- забруднення води
- підвищений рівень шуму

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ЕКОЛОГІЧНОГО ДИСКОМФОРТУ НАСЕЛЕННЯ, %
(ЗА ВІКОВОЮ КАТЕГОРІЄЮ ОПИТАНИХ ГРОМАДЯН)

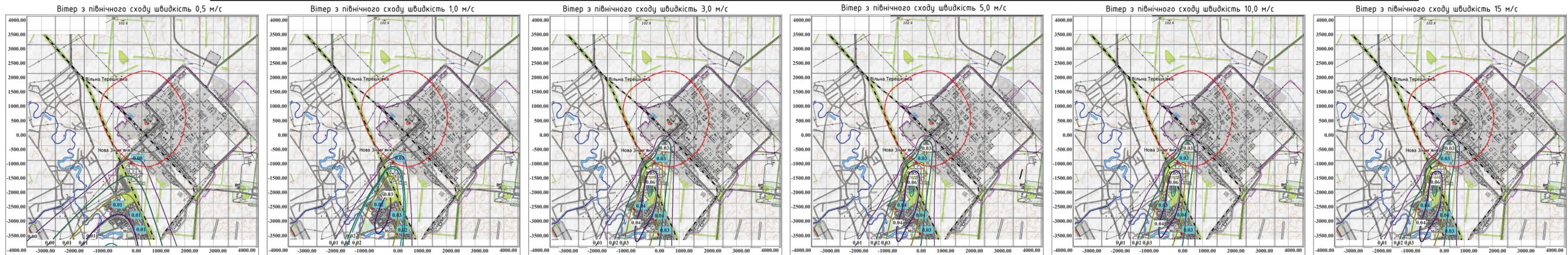


- шум від обладнання
- неприємний запах
- забруднення промисловими відходами

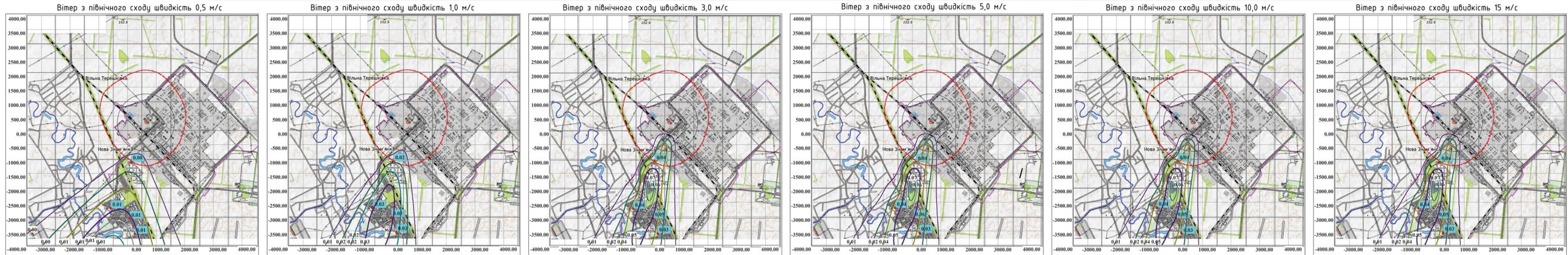
					ДР 201п-НТ 19163			
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата	Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива		
Розробив	Підписав	С.В.				Практична реалізація складових системи моніторингу атмосферного повітря		
Керівник	Голк	Ю.С.				Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Голк	Ю.С.				ДР	4	7
Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин. Оцінка екологічної ситуації в місті. Координатний забруднення речовин в атмосферному повітрі. Небезпечні чинники забруднення довкілля. Основні причини екологічного дискомфорту населення. Середні значення повторюваності вітрів.					Національний університет імені Юрія Кондратюка "Полтавська політехніка" кафедра тепло-газоенергетичної вентиляції та теплоенергетики			
Зав. кафедрою	Голк	Ю.С.						

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ РОЗСІЮВАННЯ ВИКИДІВ СІРЧИСТОГО АНГІДРИДУ ПРИ РОБОТІВ КОТЛІВ ТЕЦ

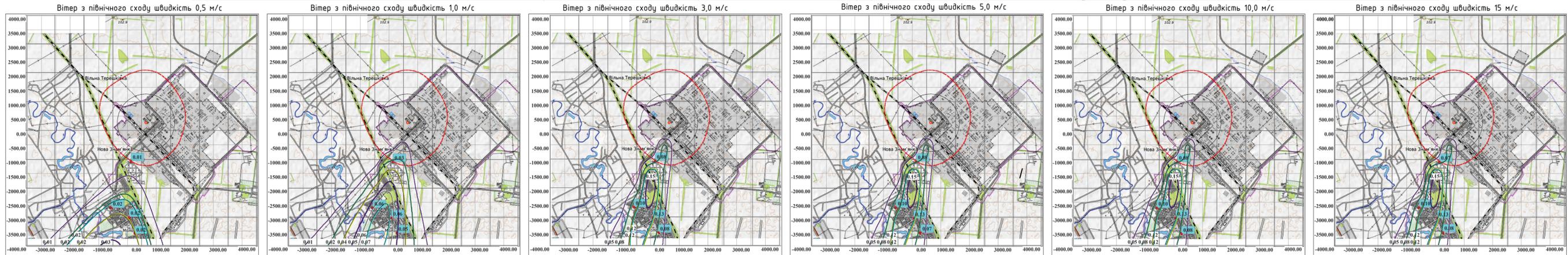
Режим теплового навантаження: 15-25 Гкал теплофікації, 55 Гкал - промисловість. Паливо: природний газ - 11,2 тис.м3/години, мазут - 7,0 тонн/години (співвідношення 60/40%)



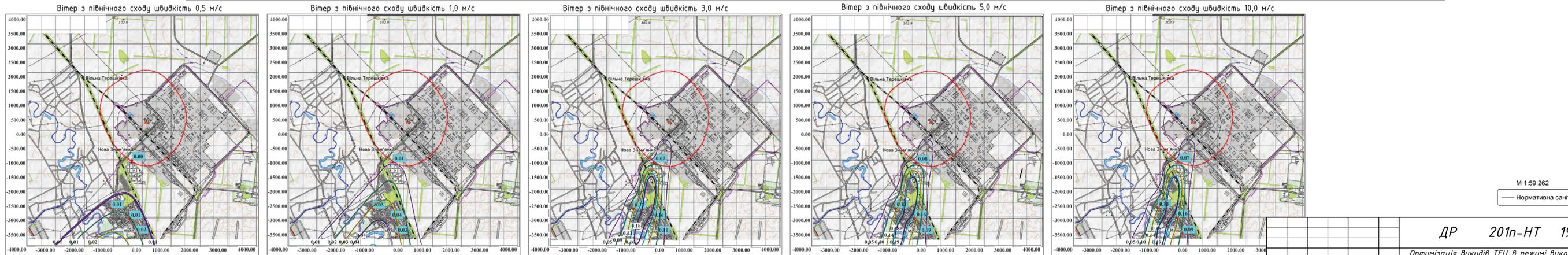
Режим теплового навантаження: 25-34 Гкал теплофікації, 55 Гкал - промисловість. Паливо: природний газ - 11,9 тис.м3/години, мазут - 7,0 тонн/години (співвідношення 60/40%)



Режим теплового навантаження: 30-40 Гкал теплофікації, 55-75 Гкал - промисловість. Паливо: природний газ - 16,7 тис.м3/години, мазут - 14,2 тонн/години (співвідношення 50/50%)



Режим теплового навантаження: 160-210 Гкал теплофікації, 75-85 Гкал - промисловість. Паливо: природний газ - 32,1 тис.м3/години, мазут - 26,4 тонн/години (співвідношення 50/50%)



M 1:59 262

— Нормативна санітарно-захисна зона

ДР 201п-НТ 19163

Зм. Кільк.				Арк. № док.				Підпис				Дата			
Розробив				Підготував				Перевірив				Дата			
Керівник				Голк Ю.С.				Голк Ю.С.				Голк Ю.С.			
Зав. кафедр.				Голк Ю.С.											
Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива Розрахунок розсіювання в атмосферному повітрі								Стадія ДР		Аркуш 5		Аркушів 7			
Када розробка викидів сірчистого ангідриду від ТЕЦ в атмосферне повітря при різних режимах теплового навантаження та різних відносках вугілля в біл. паливі:												Національний університет «Львівська політехніка» кафедра тепло-енергетичної вентиляції та теплотехніки			

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ

Дата	Од. вимірювання	19.07.2020 р.	
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2
Парове навантаження	тонн/годину	129	124
	Гкал	239	230
Витрати газу	тис. м³/годину	9,7	10,4
Витрати газу	%	100	100
Азоту діоксид	мг/м³	259,57	279,00
Вуглецю оксид	мг/м³	1,43	1,00

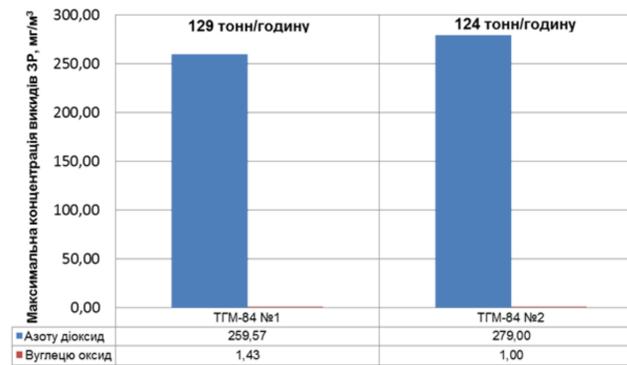
Дата	Од. вимірювання	22.10.2020 р.	
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №3
Парове навантаження	тонн/годину	127	161
	Гкал	236	299
Витрати газу	тис. м³/годину	10,6	13,7
Витрати газу	%	100	100
Азоту діоксид	мг/м³	282,75	418,64
Вуглецю оксид	мг/м³	0,0	0,0

Дата	Од. вимірювання	06.12.2020 р.		
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №4
Парове навантаження	тонн/годину	166	154	290
	Гкал	308	286	538
Витрати газу	тис. м³/годину	8,4	12,4	11,3
Витрати мазуту	тонн/годину	5,1	-	9,6
Витрати газу	%	62	100	54
Витрати мазуту	%	38	-	46
Азоту діоксид		270,55	352,26	248,26
Ангідрид сірчистий	мг/м³	227,31	-	603,02
Вуглецю оксид	мг/м³	108,96	0,53	2,49

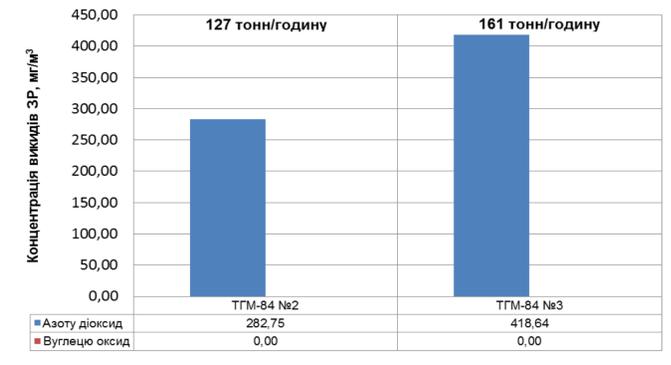
Дата	Од. вимірювання	16.01.2021 р.		
Енергетичні котли	Ст.№	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №4
Парове навантаження	тонн/годину	212	198	284
	Гкал	393	367	527
Витрати газу	тис. м³/годину	9,8	5	10,4
Витрати мазуту	тонн/годину	5,3	8,9	9,9
Витрати газу	%	65	36	51
Витрати мазуту	%	35	64	49
Азоту діоксид		361,63	624,96	251,82
Ангідрид сірчистий	мг/м³	705,41	1498,09	1108,50
Вуглецю оксид	мг/м³	16,00	5,21	5,00

ДІАГРАМИ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОТЛІВ

ТГМ-84 №№1,2, що працюють на природному газі



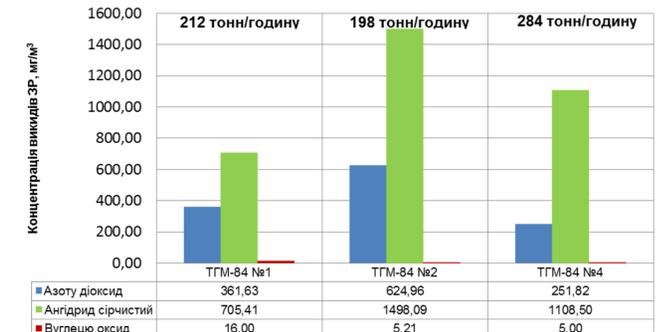
ТГМ-84 №№2,3, що працюють на природному газі



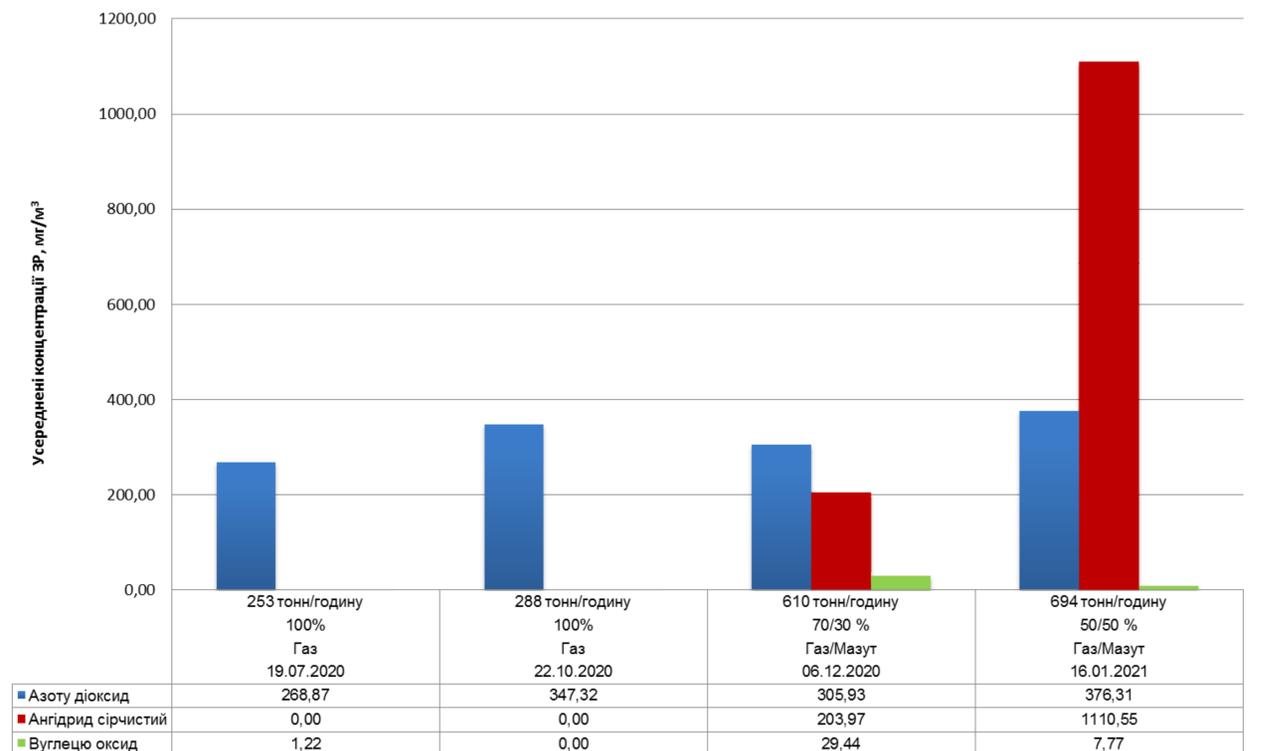
ТГМ-84 №№1,2,4 що працюють на суміші палива ПРИРОДНИЙ ГАЗ/ МАЗУТ



ТГМ-84 №№1,2,4 що працюють на суміші палива ПРИРОДНИЙ ГАЗ/ МАЗУТ



ДИНАМІКА ЗМІНИ ЯКІСНОГО ТА КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ВІД КОТЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕПЛОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ВИДУ ПАЛИВА, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ



ДР 201п-НТ 19163				
Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива				
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис
Розробив	Голік Ю.С.			
Керівник	Голік Ю.С.			
Перевірив	Голік Ю.С.			
Результати проведення експериментальних досліджень			Стадія	Аркуші
Експериментальні результати концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери. Додатково виконано експериментальні дослідження щодо динаміки зміни якісного та кількісного складу викидів від котлів в залежності від теплового навантаження та виду палива, що використовується.			ДР	6 7
Зав. кафедрою			Національний університет «Львівська політехніка» кафедра тепло-енергетичної вентиляції та теплотехніки	

**РЕЖИМИ РОБОТИ КОТЛІВ ТЕЦ ПІД ЧАС ЗАЯВЛЕНОЇ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ:
15-25 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55 ГКАЛ - ПРОМИСЛОВОЇСТЬ**

Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ		ГАЗ/МАЗУТ		МАЗУТ	
		ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№						
Парове навантаження	тонн/год.	127	129	127	129	127	129
Витрати газу	тис.м³/год.	9,9	10,8	5,5	5,7	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	3,5	3,5	8,6	8,7
Витрати газу	%	100	100	61	62	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	39	38	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м³/с	35,394	38,612	19,663	20,378	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м³/с	0	0	13,523	13,523	33,229	33,615
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м³/с	35,394	38,612	33,187	33,902	33,229	33,615
Азоту діоксид	мг/м³	398,00	411,00	444,00	481,00	477,00	488,00
Ангідрид сірчистий	мг/м³	0,00	0,00	1102,00	1122,00	1599,00	1654,00
Вуглецю оксид	мг/м³	16,00	19,00	15,00	18,00	17,00	22,00

25-35 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55 ГКАЛ - ПРОМИСЛОВОЇСТЬ

Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ		ГАЗ/МАЗУТ		МАЗУТ	
		ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №2
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№						
Парове навантаження	тонн/год.	130	133	130	133	130	133
Витрати газу	тис.м³/год.	10	11,2	5,8	6,1	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	3,5	3,5	8,8	9
Витрати газу	%	100	100	62	64	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	38	36	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м³/с	35,751	40,042	20,736	21,808	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м³/с	0	0	13,523	13,523	34,002	34,774
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м³/с	35,751	40,042	34,259	35,332	34,002	34,774
Азоту діоксид	мг/м³	338,00	361,00	401,00	467,00	449,00	477,00
Ангідрид сірчистий	мг/м³	0,00	0,00	1336,00	1455,00	1660,00	1799,00
Вуглецю оксид	мг/м³	0,00	0,00	11,00	6,00	12,00	10,00

30-40 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55-75 ГКАЛ - ПРОМИСЛОВОЇСТЬ

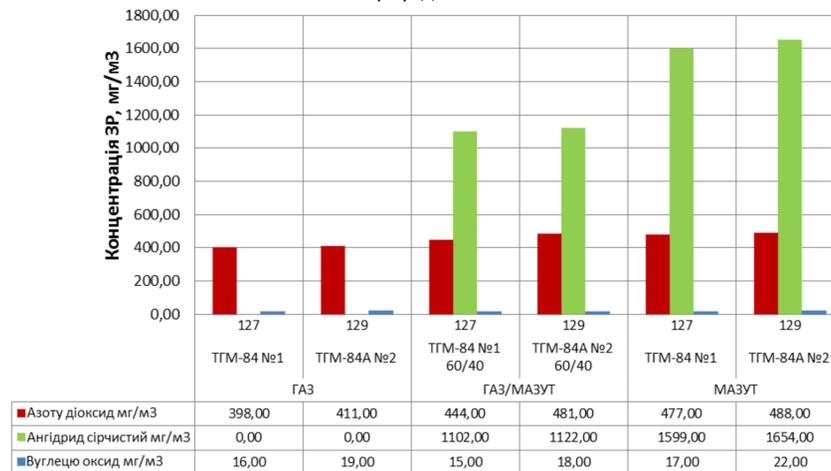
Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ		ГАЗ/МАЗУТ		МАЗУТ	
		ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №4
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№						
Парове навантаження	тонн/год.	194	231	194	231	194	231
Витрати газу	тис.м³/год.	14,4	17,1	9,9	6,8	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	4,6	9,6	13,1	15,6
Витрати газу	%	100	100	68	41	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	32	59	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м³/с	51,482	61,135	35,394	24,311	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м³/с	0	0	17,774	37,093	50,616	60,275
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м³/с	51,482	61,135	53,167	61,404	50,616	60,275
Азоту діоксид	мг/м³	284,00	196,00	387,00	324,00	449,00	388,00
Ангідрид сірчистий	мг/м³	0,00	0,00	2491,00	1933,00	2757,00	2356,00
Вуглецю оксид	мг/м³	0,00	0,00	12,00	5,00	18,00	17,00

160-210 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 75-85 ГКАЛ - ПРОМИСЛОВОЇСТЬ

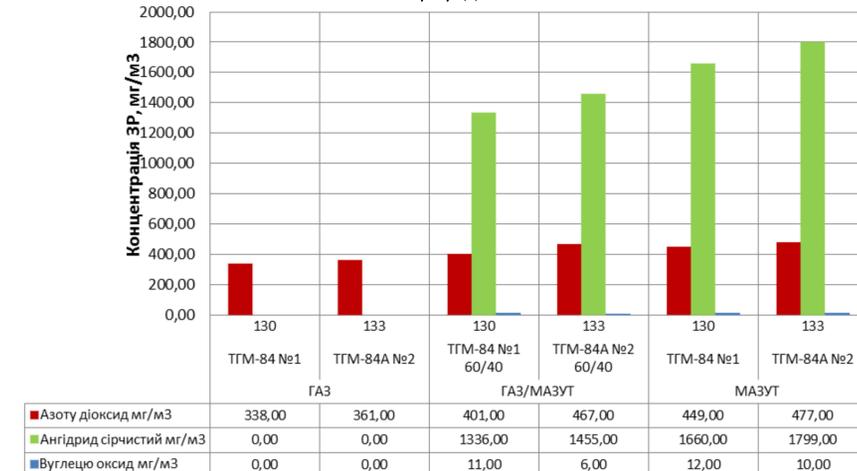
Показник/Вид палива	Од. Вим.	ГАЗ			ГАЗ/МАЗУТ			МАЗУТ		
		ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4	ТГМ-84 №1	ТГМ-84 №3	ТГМ-84 №4
Енергетичні котли ТГМ-84	Ст.№									
Парове навантаження	тонн/год.	254	249	265	235	288	310	254	249	265
Витрати газу	тис.м³/год.	19,8	19	20,4	11,2	10,3	10,6	-	-	-
Витрати мазуту	тонн/год.	-	-	-	4,5	9,3	12,6	17,5	17,1	18,3
Витрати газу	%	100	100	100	71	53	46	-	-	-
Витрати мазуту	%	-	-	-	29	47	54	100	100	100
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні природного газу	м³/с	70,788	67,928	72,933	40,042	36,824	37,896	0	0	0
Розрахункові витрати димових газів при спалюванні мазуту	м³/с	0	0	0	17,387	35,933	48,684	67,617	66,071	70,708
Розрахункові витрати димових газів в гирлі димової труби	м³/с	70,788	67,928	72,933	57,429	72,757	86,581	67,617	66,071	70,708
Азоту діоксид	мг/м³	361,00	277,00	228,00	422,00	463,00	368,00	434,00	484,00	493,00
Ангідрид сірчистий	мг/м³	0,00	0,00	0,00	1920,0	2334,0	2207,0	2766,0	2820,0	2820,0
Вуглецю оксид	мг/м³	1,43	1,43	1,00	6,00	10,00	5,00	7,00	4,00	8,00

ДИНАМІКА ЗМІНИ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ЗА РЕЕСТРОВИМИ КАРТАМИ КОТЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДУ ПАЛИВА

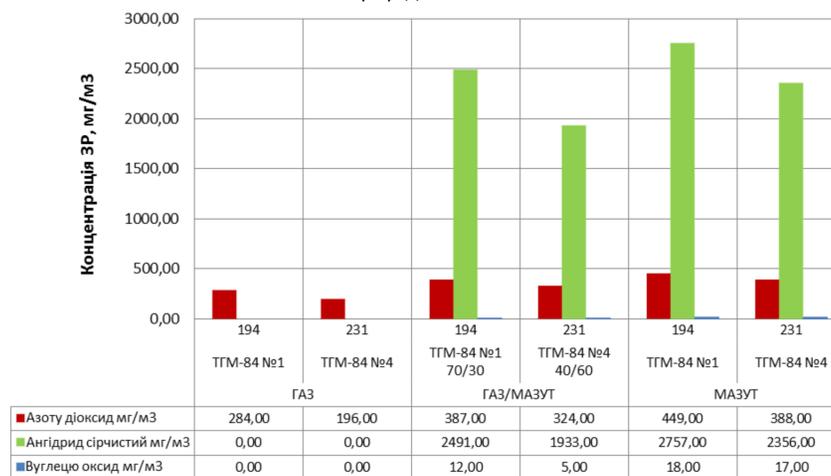
**ПРИ ТЕПЛОМУ НАВАНТАЖЕННІ
15-25 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55 ГКАЛ ПРОМИСЛОВОЇСТЬ**



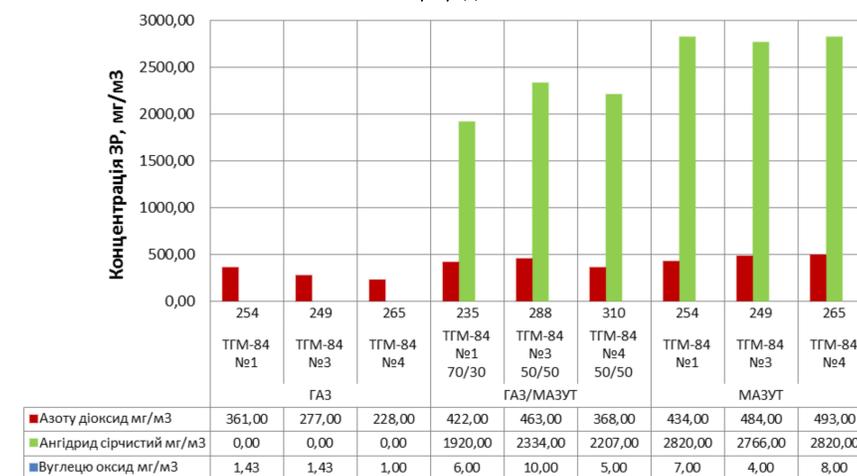
**ПРИ ТЕПЛОМУ НАВАНТАЖЕННІ
25-35 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55 ГКАЛ ПРОМИСЛОВОЇСТЬ**



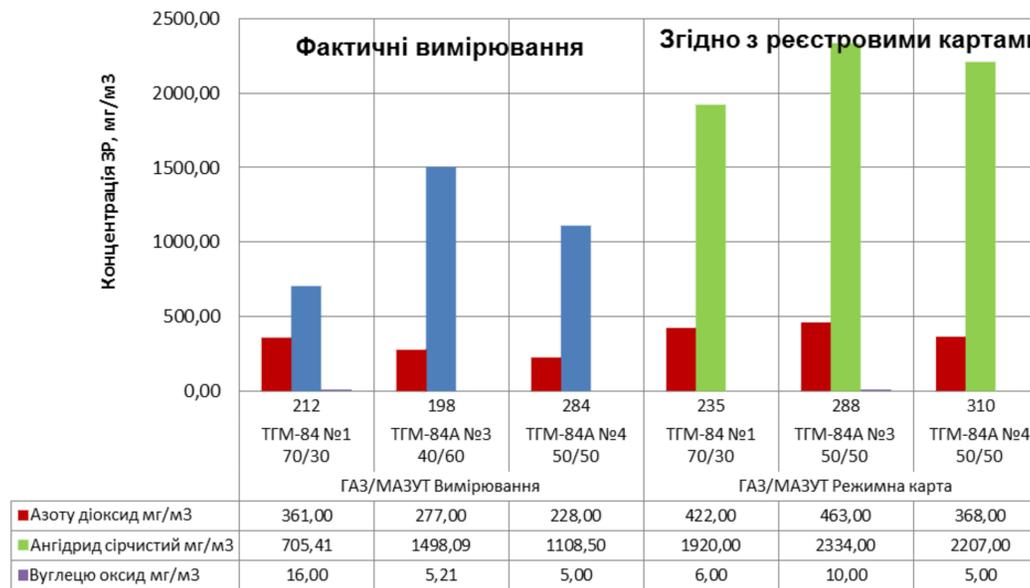
**ПРИ ТЕПЛОМУ НАВАНТАЖЕННІ
30-40 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55-75 ГКАЛ ПРОМИСЛОВОЇСТЬ**



**ПРИ ТЕПЛОМУ НАВАНТАЖЕННІ
25-35 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, ДО 55 ГКАЛ ПРОМИСЛОВОЇСТЬ**



**ПОРІВНЯЛЬНА ГІСТОГРАМА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН
ПРИ ТЕПЛОМУ НАВАНТАЖЕННІ 160-210 ГКАЛ ТЕПЛОФІКАЦІЯ, 75-85 ГКАЛ ПРОМИСЛОВОЇСТЬ
ЗА ФАКТИЧНИМИ ВИМІРЮВАННЯМИ ТА ПОКАЗНИКАМИ З РЕЕСТРОВИХ КАРТ НА КОТЛИ**



				ДР 201п-НТ 19163		
				Оптимізація викидів ТЕЦ в режимі використання різних видів палива		
Зм.	Кільк.	Арх.	№доку	Підпис	Дата	
Розробив	Підписав	С.В.				
Керівник	Голк	Ю.С.				
Перевірив	Голк	Ю.С.				
				Результати проведення експериментальних досліджень за даними з реєстрових карт котлів		
				ДР 7 7		
				Національний університет «Північноукраїнський політехнічний інститут» кафедра тепло-енергетичної вентиляції та теплоенергетики		
				Зав. кафедрою Голк Ю.С.		