

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
Факультет агротехнологій та екології**

Кафедра екології  
Допускається до захисту  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)  
доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ  
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
*бакалавр*

---

(рівень вищої освіти)

**на тему: «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності  
Товариство з Обмеженою Відповідальністю «ТК  
Енергозбереження» м. Львів на стан атмосферного  
повітря»**

Виконала студентка групи Еко-22сп  
спеціальності 101 «Екологія»  
Косандяк Марта Романівна

Керівник: Юрій КОРІНЕЦЬ

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2023 року

**Міністерство освіти та науки України**

**Львівський національний університет природокористування**

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра екології

Рівень вищої освіти «бакалавр»

Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

Косандяк М. Р.

1. Тема роботи Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності Товариство з Обмеженою Відповідальністю «ТК Енергозбереження» м. Львів на стан атмосферного повітря

Керівник дипломної роботи Корінець Юрій Ярославович, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 червня 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела, звіти по інвентаризації стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин

2. Література по темі

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити )

Вступ

1. Природно-історичні умови розвитку м. Львова

2. Характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосферного повітря

3. Стан санітарно-захисної зони на підприємстві

4. Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря

5. Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами з встановленими нормативами на викиди

6. Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

Охорона праці

Зробити висновки за результатами проведених досліджень

Сформуувати список використаної літератури

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

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1,2,3,4,5,6	Корінець Ю.Я., доцент кафедри екології		
7	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділів Природно-історичні умови розвитку м. Львова	01.03.23-20.03.23	
2	Написання розділів: Характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосферного повітря, Стан санітарно-захисної зони на підприємстві, Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря	21.03.23-30.04.23	
3	Написання розділів Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами з встановленими нормативами на викиди, Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами	01.01.23-24.05.23	
4	Написання розділу Охорона праці, формування висновків та списку наукової літератури	25.05.23-10.06.23	

Студент Марта КОСАНДЯК  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної  
роботи Юрій КОРИНЕЦЬ  
(підпис)

УДК 504.3.054 (477.83)

Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності Товариство з Обмеженою Відповідальністю «ТК Енергозбереження» м. Львів на стан атмосферного повітря. Косандяк М.Р. – Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП, 2023.

58 с. текст. част., 14 табл., 34 джерела літератури.

В кваліфікаційній роботі охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови Львова. Проведено оцінку забруднення атмосфери існуючими на виробництві джерелами викидів, розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, які показали, що на сучасне положення максимальні приземні концентрації з врахуванням фонового забруднення атмосфери в розрахунковому прямокутнику не перевищують ГДК. Зроблено порівняльну характеристику фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами з встановленими нормативами на викиди.

Розроблено питання охорони праці.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ м. ЛЬВОВА	9
1.1. Геоморфологічні особливості	9
1.2. Поверхневі і підземні води	11
1.3. Клімат	13
1.4. Ґрунтові умови	14
1.5. Рослинний покрив	15
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	17
2.1. Загальна характеристика підприємства	17
2.2. Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин	21
2.3. Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин стаціонарними джерелами	25
3. СТАН САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ НА ПІДПРИЄМСТВІ	33
4. СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН	36
5. ВІДПОВІДНІСТЬ ФАКТИЧНИХ ВИКИДІВ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ ДО ВСТАНОВЛЕНИХ НОРМАТИВАМИ	38
6. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ДОЗВОЛЕНИХ ОБСЯГІВ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ	40
6.1. Умови, які встановлюються в дозволі на викиди	41
7. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
7.1. Аналіз виробничого травматизму	46
7.2. Заходи для попередження травматизму	46
7.3. Протипожежна профілактика	49

7.4. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій	49
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Енергетика є одним з рушійних факторів розвитку усіх галузей промисловості, транспорту, комунального та сільського господарства.

Виробництво електроенергії та тепла на базі використання органічних палив є найбільш масштабним джерелом впливу на навколишнє середовище та матеріально-енергетичним обміном з ним. Це обумовлено тим, що при споживанні великої кількості природних ресурсів у вигляді палив, енергетика видає товарний продукт у вигляді електричної та теплової енергії, яка трансформувалась з енергії палива. Затрачені матеріальні ресурси цілком перетворюються у відходи, які поступають у навколишнє середовище у вигляді газоподібних та твердих продуктів згоряння.

Поряд з продуктами згоряння у навколишнє середовище поступають також усі домішки вихідного палива-частина попелу, який містить в своєму складі в тих або інших кількостях багато елементів таблиці Менделєєва, а також оксид вуглецю, частинки твердого палива, яке не догоріло, продукти неповного згоряння рідких палив, оксиди сірки та азоту, сполуки ванадію та інших металів.

У навколишнє середовище розсіюється і більше 60% вихідної енергії палива у вигляді підігрітої води та гарячих газів. Крім того енергія, що виробляється, в процесі її передачі та споживання також в значній мірі перетворюється в тепло та розсіюється у навколишньому середовищі - в природних водоймах та атмосфері.

Тому доля участі енергетичних підприємств у забрудненні навколишнього середовища продуктами згоряння органічних палив, які містять шкідливі домішки, а також відходами низькопотенційного тепла досить значна. У зв'язку з подальшим розвитком енергетики для запобігання збільшення викидів у навколишнє середовище шкідливих домішок, необхідні

значні затрати засобів та сил для впровадження прийнятих способів досягнення цієї мети.

Оскільки українська енергетика на 60% все ще використовує органічне паливо як джерело теплової та електричної енергії, захист навколишнього середовища від шкідливих домішок, які містяться у відходах цього виробництва є великою і складною проблемою, яка з часом все гостріше постає перед нами. Ця проблема за своїми масштабами є як національною так і глобальною, оскільки відсутні будь-які границі розповсюдження в атмосфері та світовому океані шкідливих домішок, які попадають туди в результаті діяльності людини. Враховуючи цю особливість, ряд міжнародних організацій створили спеціальні органи для вивчення усіх аспектів екологічних проблем, обміну накопиченим досвідом та розробки заходів по запобіганню забруднення навколишнього середовища.

**Мета та завдання досліджень.** Метою дипломної роботи була екологічна оцінка впливу виробничої діяльності ТОВ «ТК Енергозбереження» м. Львів на стан атмосферного повітря.

Основними завданнями роботи було:

1. Провести оцінку забруднення атмосфери існуючими на виробництві джерелами викидів.
2. Зробити розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосфері.
3. Зробити порівняльну характеристику фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферу з діючими нормативами на викиди.

## **1. ПРИРОДНІ ТА ІСТОРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ м. ЛЬВОВА**

Основна частина території Львівщини та Львова розміщується у лісостеповій зоні України. Північні райони області сягають зони лісів, а на Півдні – область зайнята Карпатськими горами.

### **1.1. Геоморфологічна характеристика**

Місто Львів займає специфічне географічне розташування: він розміщений на Головному Європейському вододілі Балтійського та Чорноморського басейнів.

Для міста характерна велика різноманітність ландшафтів земельних форм. Найбільш вираженими орографічними елементами для Львівщини є: Львівське плато, Подільський кряж та Розточчя.

Розточчя тягнеться від Львова в напрямку північно-заходу місцями розширюючись до 15-20 км і є горбистою місцевістю з деякими висотами понад 260 м. над рівнем моря.

Води з Розточчя потрапляють в басейни Дністра та Західного Бугу. Рельєф Розточчя формують горбисті гряди та окремі горби. Найвищим серед них є Гострий горб висотою 395 над рівнем моря і знаходиться поблизу Івано-Франківського ставу. Територія Розточчя порізана заболоченими ріками. Після танення льодовиків подекуди залишилися прохідні долини. В верхів'ях річки Верещиця зустрічаються піщані еолові утворення.

На південному сході Розточчя країни порізані мережею ярів. Найглибші яри знаходяться недалеко від села Малі Грибовичі. Тут ерозивні процеси торкнулися лісовидних суглинок і захопили тортонські породи. Південно-західний схил Розточчя має більш прямолінійний характер. Найбільше горбистим є південно-східна частина Розточчя. Височина поблизу Львова є не широкою (5-6 км.) та розділяється на окремі горби - Клепарівську височину, Чорну і Кортумову гори.

Між річками Зубра і Верещиця, у південному напрямку від Львова, знаходиться рівнина - Львівське плато, яке на півночі межує з Розточчям, а на півдні підступає до долини ріки Дністер. Поверхня рівнини у межиріччі є пласкою і тільки поблизу рік Щирець і Зубра ускладнена плоскодонними балками. У долинах річок зустрічаються розширення у вигляді котловин де сформувались невеликі озера.

Львівське плато характеризується структурністю з горизонтальним заляганням неогенних піщаників вапняків. Хоча подекуди ця структурність порушується. На території Львова острог плато має дві виражені структурні тераси - гора Високий Замок з пластами твердих літотамнієвих вапняків тортону. На схід від неї знаходиться гостроверха Піщана гора, яка складається складена з вапняків, піщаників та піску. Її ще називають гора Лева. Неподалік знаходиться Вовча гора, а подалі - Лиса гора з плоскою вершиною і вираженими терасовими схилами, що круто обриваються в бік гирла річки Полтва. Останцевими елементами Львівського плато є гора Цитадель та Чортова Скала, яка є північно-західною частиною острогу плато і утворилася в результаті вивітрювання верхньотектонських піщаників, що виступали на поверхню землі.

На південний схід від Львова тягнеться досить високий Подільський кряж - географічна область якого характеризується значними висотами (більше 240 м.). Подільський кряж займає великий простір між річками Зубра і Золота Липа. На північ від Львова розміщене Мале, або Львівське Полісся, а саме, його горбиста місцевість - Грядове Побужжя. Складається воно з шести гряд: Смериковської, Куликовської з Яричевським валом, Грядецької, Малехівської, Винниківської і Дмитровицької, які пальцеподібно витягнулись від Розточчя на схід. Ширина гряд від 1 до 8 км., довжина від декількох кілометрів до 10 км. Вони розділені широкими (1-3 км.) плоскими, частково заболоченими долинами.

Львів і його околиці розміщені переважно на крейдяних, третинних і четвертинних відкладах. Підосви крейдяних відкладів залягають на глибині 300-400 м. на розмитій поверхні відкладів карбону. Третинні відклади виступають у вигляді піщаників, вапняків, гіпсу, досягають місцями 100 м. товщини і є головним геологічним елементом будови району Львова: з них складаються всі його височини (Високий Замок, Чорна гора і ін.).

## 1.2. Поверхневі і підземні води

На південній окраїні міста протікає декілька невеликих річок басейну Дністра, серед них найбільш повноводні Щирець, Зубра і струмок Малечковичі. До річкової системи Вісли відноситься, крім Полтви і її притоків, річка Білка, струмок Міклашів, який впадає в Білку, і річка Марунька, яка протікає в західних і східно-західних околицях міста. В західні околиці є декілька притоків Західного Бугу - річка Намунька і Млинівка, струмки Брюховичанка і Фосса, а в південно-західній - струмок Білогорща, який впадає в річку Верещицю, яка належить до басейну Дністра.

Найбільш істотним фактором, який впливає на формування морфологічних ознак львівського пейзажу, є води системи річок і струмків балтійського басейну, ерозійна сила яких особливо велика. Найбільшу активність проявила Полтва, яка з допомогою ерозійної дії прорвалася через головний вал Розточчя на лінії Кортумова гора-Високий Замок і своїми потоками, які утворилися з ключових джерел, розмиває схили Львівської котловини. Внаслідок дії цих струмків на м'які материнські породи появились чисельні яри, розвиток яких в більшості випадків призупинено в останні десятиліття за допомогою озеленення і будівництва спеціальних укріплень.

Найбільша площа басейну ріки Полтви - 1440 км<sup>2</sup>, в другій по величині ріки Верещиці вона складає 955 км<sup>2</sup>. Багато річкових долин мають озеровидні розширення, які перетворені в ставки, серед них переважають русловидні ставки з дамбами. Найбільша кількість ставків відмічена в долини ріки Верещиці - 84 з загальною площею 1300 га, багато з них знаходяться за

межами зеленої зони, але в межах транспортної доступності міського населення і використовуються літом для організації відпочинку. На річці Щирець, довжина якої 45 км. утворене штучне руслове озеро, ширина його місцями досягає 1 км., а глибина 8 м. На схилах Розточчя і Львівського плато зустрічаються карстові озера. В південному житловому районі міста такі озера перетворені в декоративні ставки.

На території міста є чотири типи підземних вод: прісні, мінералізовані, термальні і мінеральні. Їх склад і розповсюдження обумовлено геологічною будовою і геохімічними умовами. Прісні води приурочені до четвертинних відкладів і до корінних порід і є джерелом водопостачання міського і сільського населення.

Водоносні горизонти четвертинного віку відносяться до алювіальних відкладів річкових терас, флювіогляціальних пісків і алювіально-делювіальних відкладів. Найбільш багаті водою водоносні горизонти, які відносяться до акумулятивних терас Дністра.

Серед порід верхньокрейдяного віку найбільш багаті водою тріщиноподібні мергелі сенонського ярусу. Вони утворюють дуже розповсюджений водоносний горизонт. В межах зеленої зони вихід вод з цих горизонтів спостерігається на території парків Високий Замок, Залізна Вода, Личаківське кладовище. Води сенонського горизонту мають невисоку мінералізацію, гідрокарбонатно-натрієво-кальцієвий склад і відрізняються добрими фізичними властивостями.

Важливе значення в оздоровленні міського населення мають лікувальні мінеральні джерела, які знаходяться в межах транспортної доступності від міста. Це перш за все сірководневі і глауберові води, місценоджені, які зосереджені в контактній частині Прикарпатського прогину з південно-західною місцевістю Руської платформи. Розповсюджені вони в гіпсових породах третинного складу. На цих водах базуються курорти державного значення: Великий Любінь, Немирів, Шкло, Моршин, Трускавець. Вже в теперішній час тут функціонує широка сітка реабілітаційних відділень

Львівської обласної клінічної лікарні та інших клінічних закладів міста і області.

### 1.3. Клімат

Клімат області - помірно-континентальний. Він значно помірніший від клімату східних регіонів України, які розташовані на такій широті, що і Львівська область. Це пов'язано із впливом Атлантичного океану. Вітри з океану приносять на територію області велику кількість вологи, швидку зміну погоди. На клімат також впливають Карпатські гори.

Для Львівщини характерна відносно м'яка зима, тривала волога весна, не жарке літо і тепла, досить суха осінь. Середня річна температура на рівнинній частині області досить однорідна: від  $+6,8^{\circ}\text{C}$  до  $+7,5^{\circ}\text{C}$ ; у Львові  $+7,5^{\circ}\text{C}$ . Середня температура найтеплішого місяця - липня  $+18,1^{\circ}\text{C}$ , максимальна  $+37,2^{\circ}\text{C}$ , найхолоднішого місяця - січня  $-5^{\circ}\text{C}$ , максимальна  $-33^{\circ}\text{C}$ . Безморозний період триває 160 днів.

Протягом року переважають вітри західного напрямку, зокрема влітку - західні і північно-західні вітри, взимку - західні. Середня річна швидкість вітру рівна 4,0 м/с. Найбільші швидкості спостерігаються в зимові місяці і на початку весни, найменші - влітку і на початку осені.

Розподіл та кількість опадів пов'язані з рельєфом і висотою місцевості. На рівнинах їх середня річна сума знижується з південного заходу на північний схід від 750 до 600 мм. Значне збільшення річної кількості опадів спостерігається на підвищених ділянках рельєфу (Розточчя, Опілля). Кількість опадів коливається між 579 і 767 мм. на рік. Розподіл опадів на території області залежить від характеру і розташування місцевості щодо руху вологих океанічних повітряних течій. Найбільше опадів буває в передгір'ї та в Карпатах, середня річна сума їх становить 800-1200 мм./рік.

Сніговий покрив області дуже нестійкий і внаслідок частих відлиг висота снігового покриву часто зменшується або він і зовсім зникає, а потім

поновлюється. В горах сніговий покрив більш стійкий і лежить 6 місяців. Середня висота його на рівнині 30-40 см., в Карпатах - 70 см. і вище.

На території області розвинена і розгалужена густа річкова сітка. Режим рік в основному визначають кліматичні особливості території області, насамперед характер і кількість опадів, а також температура повітря. Характер рік залежить від рельєфу.

Ріки Львівщини належать до басейнів Балтійського (Буг, Шкло, Вишня) і Чорного (Дністер, Стир, Іква) морів.

Таблиця 1.1. Річний хід температур повітря у м. Львові, °С.

МІСЯЦІ												Сер. річна	Без мор. п-д.
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	t	дні
-	-	1,1	7,4	13,	16,5	18,3	17,4	13,	8,3	2,2		7,5	160

Таблиця 1.2. Річна сума опадів в м. Львові, мм.

МІСЯЦІ												Річна сума опадів
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
28	28	35	48	67	91	96	77	53	48	41	33	645

#### 1.4. Ґрунтові умови

Ґрунтовий покрив в межах Львівщини чітко підкорився певним географічним закономірностям і відмічається великою різновидністю за генезисом, механічним складом, водно-фізичними особливостями і родючістю. Тут основний фон, за даними А.І. Гуменюка (1972) утворюють дерново-підзолисті, сірі і світло сірі опідзолені ґрунти, зустрічаються дерново-карбонатні ґрунти і карбонатні чорноземи, в поліських ландшафтах розповсюджені торфово-болотні ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти утворились на безкарбонатних породах під лісовою рослинністю з участю трав'яної. Виходячи з механічного складу та інших генетико-виробничих особливостей і властивостей, їх можна розділити на три групи: піщані, супіщані і легкосуглинисті.

Всі типи ґрунтів розповсюджені головним чином в Поліссі, відрізняються невеликим складом гумусу, кислою реакцією і незначною кількістю рухомих живильних речовин. Ґрунти в основному мало родючі, потребують постійного внесення органічних добрив, так як внесені мінеральні добрива не дають належного ефекту внаслідок швидкого вимивання. Підвищити родючість ґрунтів, особливо піщаних, можна також при люмінізації. На нашу думку, окремі ділянки з цими типами ґрунтів представляють резерв для майбутнього заліснення і використання в рекреаційних цілях.

### **1.5. Рослинний покрив**

Географічне положення, історія формування рельєфу і кліматичні зміни в попередніх геологічних періодах зумовили різноманітність і багатство рослинної зеленої зони Львова. Зелена зона міста відноситься до двох геоботанічних округів - Малополіського і Подільського. У Малополіському геоботанічному окрузі зосереджена тільки незначна частина лісопаркового поясу. Подільський геоботанічний округ включає геоботанічні райони Розточчя, Львівського Опілля, Західно-Подільського горбогір'я.

Рослинний покрив різною мірою запобігає руйнуванню ґрунтів від ерозії. Гідрологічний вплив фітоценозів в одних випадках може бути дуже сильний, в інших - ледь помітним, однак завжди позитивним. У цьому полягає принципова відмінність рослинного покриву від ролі інших факторів у розвитку ерозійних процесів. У межах зеленої зони можна виділити п'ять угруповань рослинності: лісову, лучну, болотну, скельну і степову, які не однаковою мірою впливають на гідрологічні процеси. Найбільш широко представлені перші три групи. Скельна рослинність поширена на піщаниках і

вапняках Чортової скелі та інших скельних утвореннях лісопаркового поясу. Степова рослинність зосереджена переважно на південному схилі гори Хоμεць.

Лісова рослинність представлена широколистяними, мішаними і хвойними лісами. Основними лісоутворюючими породами широколистяних лісів є дуб черешчатий, бук лісовий і граб звичайний. У мішаних лісах поруч ростуть сосна звичайна, дуб, рідше бук. Хвойні ліси в основному утворює сосна. У дубових лісах переважають формації дуба черешчатого та дуба скельного, які представлені переважно свіжими і вологими типами. Всюди діброви розташовуються невеликими масивами в комплексі з дубово-грабовими лісами. Друге місце за поширенням на території зеленої зони займають букові ліси, які часто зустрічаються в Західно-Подільському горбогір'ї та на Розточчі. Соснові ліси розташовані переважно на Розточчі і Малому Поліссі. У Малому Поліссі і Розточчі досить часто зустрічаються широколистяно-соснові ліси. У першому ярусі таких насаджень росте сосна, у другому-дуб, граб, бук. Широколистяно-соснові ліси розділяються на дубово-соснові та буково-соснові. Перші поширені на Малому Поліссі, другі - на Розточчі. На заболочених ділянках Західно-Подільського горбогір'я і Львівського плато зустрічається ще одна лісова формація - чорновільхові ліси.

Лучна рослинність представлена трав'яними формаціями річкових заплав Полтви, Зубри, Маруньки, Білки, Верещиці та Інших річок. Часті зміни мікрорельєфу, умов зволоження та пов'язані з ними ґрунтові відміни зумовлюють строкатість трав'яного покриву. Окремі монодомінантні угруповання, чергуючись між собою, рідко поширюються на великих площах. Тому на невеликих територіях порівняно вузьких заплав річок та на міжрічкових суходільних пониженнях розміщуються поруч справжні, болотисті та торф'яністі лучні формації. Болотисті луки частіше всього розташовуються у центральній та прирічковій частинах заплав, а торф'яністі - у притерасній.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

Метою даної роботи є розробка проектних пропозицій по встановленню нормативів граничнодопустимих викидів (ГДВ) забруднюючих речовин в процесі діяльності підприємства, що дає можливість визначити рівень впливу промислових викидів на стан повітряного середовища, спрогнозувати можливе забруднення атмосферного повітря викидами з підприємства, а також розробити планувальні заходи по зниженню негативного впливу на повітряний басейн викидів стаціонарними джерелами забруднюючих речовин.

Інвентаризація викидів забруднюючих речовин ТОВ "ТК Енергозбереження" виконана з метою уточнення нормативів гранично допустимих викидів, а також для та здійснення державного контролю у сфері охорони атмосфери.

Інвентаризація проведена ПП "Інженерний центр "ПРОМЕКО" (дозвіл №592 від 03.08.2011р. видано Міністерством охорони навколишнього природного середовища України).

### **2.1. Загальна характеристика підприємства**

Котельня ТОВ "ТК Енергозбереження" розташована на території Навчально-спортивної бази літніх видів спорту Міністерства оборони України в окремо стоячій будівлі в м. Львові по вул. Клепарівській, 39А.

Майданчик котельні ТОВ "ТК Енергозбереження" в м. Львові по вул. Клепарівській, 39А межує:

- з півночі - з вул. Єрошенка, за якою розташована залізнична колія;
- зі сходу - з вул. Клепарівська, за якою розташована територія АЗС;
- з півдня та заходу - з територією Навчально-спортивної бази літніх видів спорту МО України.

На майданчику котельні ТОВ "ТК Енергозбереження" в м. Львові по вул. Клепарівській, 39А розташовано на існуюче положення - 1 організоване джерело викиду забруднюючих речовин в атмосферу.

Під'їзні шляхи та автомобільні дороги, що ведуть до території майданчика мають тверде покриття.

Котельня ТОВ "ТК Енергозбереження" розташована на території Навчально-спортивної бази літніх видів спорту Міністерства оборони України в окремо стоячій будівлі в м. Львові по вул. Клепарівській, 39А.

Геодезичні координати підприємства, метеорологічні характеристики та коефіцієнти, які впливають на розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері наведені в таблицях 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1. Геодезичні координати підприємства

Широта			Довгота		
градуси	мінUTI	секунди	градуси	мінUTI	секунди
(°)	(')	(")	(°)	(')	(")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт	ТОВ "ТК Енергозбереження"				
49	51	16	24	0	49

Таблиця 2.2. коефіцієнти та метеорологічні характеристики, які впливають на розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері

Назва характеристик	Величина
1	2
Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1

1	2
Середня максимальна температура повітря	
найгарячішого місяця року, град С	22.7
Середня температура повітря найхолоднішого	
місяця року, град С	-4.6
Середньорічна роза вітрів	
північ	7.4
північний схід	5.7
схід	9.5
південний схід	20.9
південь	8.9
південний захід	11.7
захід	23.3
північний захід	12.6
Швидкість вітру,	
повторюваність якої перевищує 5%, м/с	12-13

Фонові концентрації забруднюючих речовин приймалися згідно довідки виданої Львівським регіональним центром з гідрометеорології.

## 2.2. Характеристика джерел, що є джерелами утворення забруднюючих речовин

Котельня ТОВ "ТК Енергозбереження" в м. Львові по вул. Клепарівській, 39А використовується для теплопостачання будівель Навчально-спортивної бази літніх видів спорту МО України. Котельня обладнана трьома твердопаливними котлами APC 1000 (2 котли робочі, 1 - резервний). Номінальна теплова потужність кожного котла складає 980 кВт. Котли працюють на дровах, торфобрикетах, або одночасно на дровах та торфобрикетах. Димові гази відводяться через димову трубу з теплоізоляцією, спільну для трьох котлів (*джерело MI*), висотою над рівнем землі 24.0 м та внутрішнім діаметром 480 мм.

При спалюванні дров в котельних установках в атмосферу виділяються двоокис азоту, окис вуглецю (чадний газ), завислі частинки, не розділені за складом, а також деякі парникові гази (вуглекислий газ, метан, закис азоту), які - не нормуються (згідно листа Мінпаливенерго України, Мінкоресурсів України та Державної податкової адміністрації України від 13.12.2002р. № 05/15- 1215/11.12.02 10825/16/3-8/10072/5/11-1316 "Про взаємовідносини сторін у процесі регулювання забруднення атмосферного повітря")

При спалюванні торфобрикетів в котельнях в атмосферу також викидаються двоокис азоту, двоокис сірки, чадний газ, суспендовані частки, не розділені за складом, а також парникові гази (вуглекислий газ, метан, закис азоту), які не нормуються.

Таблиця 2.3. Готова продукція та напівфабрикати, яку відпускає підприємство

№ п/п	Вид продукції	Річний випуск
1	2	3
1	Вироблення теплової енергії	1594 Гкал

Відомості про виробничу потужність на підприємстві та дані про технологічне устаткування приведені в таблиці 2.4 і 2.5.

Таблиця 2.4. Виробнича потужність і режим роботи обладнання

Запроектована виробнича потужність	2.940 МВт/год
Фактична виробнича потужність	1.960 МВт/год
Продуктивність технологічного устаткування	1.960 МВт/год
Режим роботи устаткування	цілодобовий

Таблиця 2.3. Відомості про технологічне обладнання підприємства

Назва технологічного обладнання	Коли введений в експлуатацію	Нормативний термін амортизації	Дата останнього ремонту або реконструкції
1	2	3	4
Твердопаливний котел АРС 1000 (3 шт.)	2012 р.	15 р.	-

Згідно "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Київ, 1996р." санітарно захисна зона (СЗЗ) для котельних установок не нормується. Розрахункова СЗЗ визначається по результатах розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Дані відносно сировини, паливно-мастильних матеріалів та допоміжних матеріалів, а також матеріалів, які використовуються в технологічних процесах на підприємстві ТОВ "ТК Енергозбереження", наведені в таблицях 2.5 та 2.6.

Таблиця 2.5. Сировина та допоміжні матеріали, що є необхідними при виробництві

№ з/п	Сировина та інші допоміжні матеріали	Призначення	Місце зберігання	Використання За рік	Документація відповідності вимогам санітарного законодавства
1	Дрова	Вироблення теплової енергії	Склад	673.2 м <sup>3</sup>	ГОСТ 3243-88
2	Торфо-брикети	Вироблення теплової енергії	Склад	112.2 т	РСТУРСР 1297- 82



### 2.3 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин стаціонарними джерелами

Перелік викидів в атмосферне повітря подано в табл. 2.7.

Забруднюючих речовин, які при одночасній присутності в атмосфері проявляють ефект сумачії біологічної дії - немає.

Таблиця 2.7. Перелік забруднюючих речовин, які надходять у атмосферу від  
стаціонарних джерел

№ з/п	Забруднююча речовина		Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація (мг/куб.м)	Середньорічні концентрації (мг/куб.м)	Максимальна з разових концентрацій (мг/куб.м)
	Код	Найменування	ГДК (мг/куб.м)	ОБРД (мг/куб.м)			
1	04001 301	Азоту діоксид	0.2		0.074	0.04	0.11
2	5001 330	Сірки діоксид	0.5		0.053	0.031	0.080
3	06000 337	Оксид вуглецю	5.0		3.87	2.0	7.0
4	03000 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0.5		0.21	0.17	0.4

У відомостях відносно виду та об'ємів викидів стаціонарними джерелами забруднюючих речовин в атмосферу ТОВ "ТК Енергозбереження" наведені дані, які складені на підставі інвентаризаційних звітів щодо викидів забруднюючих речовин на підприємстві (див. "Звіт по інвентаризації викидів

забруднюючих речовин для ТОВ "Теплопостачальна компанія Енергозбереження").

В таблицях 2.8 - 2.9 приведено характеристику джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, їх параметрів, характеристику установок для очищення газів, їх ефективність роботи та технічний стан, джерел періодичних та неорганізованих викидів, параметри газопилового потоку.

Таблиця 2.8. Вид та обсяги забруднюючих речовин від стаціонарних джерел

№ п/п	Код забруднюючої речовини		Найменування забруднюючої речовини	Фактичний об'єм викидів (т/рік)	Можливий об'єм викидів (т/рік)	Порогові значення можливих викидів для державного обліку (т/рік)
	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини				
1	06000 337	Вуглецю оксид	13.1748	13.1748	1.5	
2	07000 11812	Вуглецю діоксид	1377.1206	1377.1206	500	
	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в Г.Ч.:	0.7344	0.7344	3	
3	03000 2902	Суспендовані частки, не диференційовані за складом	0.7344	0.7344	3	
	04000	Азоту сполуки, в т.ч.:	2.5622	2.5622		

Продовження таблиці 2.8

4	04001 301	Азоту діоксид	2.5622	2.5622	1
	05000	Двоокис та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0.8978	0.8978	2
5	05001 330	Ангідрид сірчистий	0.8978	0.8978	1.5
Всього на підприємстві			1394.4898	1394.4898	
<i>Найпоширеніші забруднюючі речовини</i>					
1	06000 337	Вуглецю оксид	13.1748	13.1748	1.5
	03000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	0.7344	0.7344	3
2	03000 2902	Не диференційовані за складом завислі частинки	0.7344	0.7344	3

Продовження таблиці 2.8

	04000	Азоту сполуки, в т.ч.:	2.5622	2.5622	
1	04001 301	Азоту двоокис	2.5622	2.5622	1
	05000	Двоокис та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0.8978	0.8978	2
1	05001 330	Сірчистий ангідрид	0.8978	0.8978	1.5
Усього			17.3692	17.3692	
<i>Забруднюючі речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРД) в атмосферному повітрі населених міст</i>					
1	7000	Вуглецю діоксид	1377.1206	1377.1206	500
Усього			1377.1206	1377.1206	

Таблиця 2.9. Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та їх параметри

Виробництво, устаткування	№ джерела	Назва джерела	Параметри джерел		Координати джерела на карті-схемі				Місце пробоудбору	Параметри газопилового потоку			Забруднююча речовина		Макс. концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду			
			Висота, М	Діаметр вихідного отвору, М	точкового або початку лінійного центру симетрії площинного	другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного		Витрата, м <sup>3</sup> /с		Швидкість, м/с	Температура, °С	Код	Найменування	г/сек		кг/год	т/рік		
						X1,м	Y1,м											X2,м	Y2,м
Установки для спалювання < 50 МВт (котлоагрегати)	1	Твердопаливні котли АРС 1000 (2 шт.)	24	0.480	1000	1000			Димова труба	1.603	8.9	200	06000337	Вуглецю оксид	2661.6	1.3790	4.9644	13.1748	
													0700011812	Вуглецю діоксид	340483.2	176.4082	635.0695	1377.1206	
													03000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	146.7	0.0760	0.2736	0.7344	
													030002902	Суспендовані частинки, нецифренційовані за складом	146.7	0.0760	0.2736	0.7344	

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
													04000	Азоту сполуки азоту, в т.ч.:	526.9	0.2730	0.9828	2.5622
													04001 301	Азоту діоксид	526.9	0.2730	0.9828	2.5622
													05000	Двоокис та інші сполуки сірки, в т.ч.:	686.3	0.3556	1.2802	0.8978
													05001 330	Ангідрид сірчистий	686.3	0.3556	1.2802	0.8978

Примітка:

Значення об'ємної витрати газопилового потоку приведено до робочих умов. Значення концентрації приведені до нормальних умов та кисню 6% (тверде паливо).

### **Характеристика устаткування очистки газів**

Джерел обладнаних стаціонарними пилогазоочисними установками немає.

### **Характеристика джерел залпових викидів**

Джерел залпових викидів немає.

### **Характеристика джерел неорганізованих викидів.**

Джерел неорганізованих викидів немає

### 3. СТАН САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводився по програмі PLENER версія 1.25U (див. "Розрахунок поля концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери для ТОВ "Теплопостачальна компанія Енергозбереження").

#### Уточнення розмірів зони забруднення враховуючи розу вітрів

Поняття "зона забруднення" означає територію навколо джерела забруднення атмосферного повітря, в межах якої приземна концентрація забруднюючих речовин перевищує гранично допустиму концентрацію для населених пунктів.

При визначенні зони забруднення викидами підприємства проведено розрахунок полів приземних концентрацій забруднюючих речовин у атмосфері з урахуванням фонових концентрацій по програмі PLENER (версія 1,25U).

Результати розрахунків приведені в таблиці 3.1.

Фактична зон забруднення (її розміри) при різних напрямках вітрового потоку в залежності від середньорічної рози вітрів уточнюються по формулі:

$$L = L_0 \frac{P}{P_0}$$

L- розрахунковий розмір території забруднення з врахуванням рози вітрів, м.

L<sub>0</sub> - розрахунковий розмір території місцевості, на якій концентрація забруднюючих речовин враховуючи фонові концентрації інших джерел забруднення перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК), м.

P - повторюваність напрямку вітрів, що розглядається, %.

P<sub>0</sub> - повторюваність напрямку вітрів при круговій розі вітрів, %.

При восьми румбовій розі вітрів  $P_0 = 100/8 = 12.5$ .

Значення  $L$  та  $L_0$  відраховуються від границі джерел.

Аналіз результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері показує, що для всіх речовин, які виділяються на промайданчику приземні концентрації враховуючи фонове забруднення не перевищують гранично допустимі концентрації визначені для населених пунктів в межах розрахункового прямокутника. Отже, зона забруднення за межами виробничих будівель відсутня, тобто  $L_0=0$ , тому є недоцільним коректувати коригування зону забруднення.

В таблиці 3.1 приводяться максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин в розрахунковому прямокутнику з врахуванням фонового забруднення атмосферного повітря на віддалі 25 м від джерел викидів.

Таблиця 3.1. Приземні концентрації забруднюючих речовин

№ п/п	Найменування речовин	ГДК м.р., ОБРВ, мг/м <sup>3</sup>	Клас небез- пеки	Макс. приземна концентрація в долях ГДК		
				Фонова	Вклад під- приємства	Сумарна
1	Азоту діоксид	0.2	3	0.336	0.084	0.420
2	Сірки діоксид	0.5	3	0.088	0.044	0.132
3	Вуглецю оксид	5.0	4	0.767	0.017	0.784
4	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0.5	3	0.409	0.028	0.437
5	Речовини односпрямованої дії	-	-	0.361	0.128	0.489

Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин в розрахунковому прямокутнику з врахуванням фонового забруднення атмосфери на віддалі 25 м від джерел викидів приведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин

Контрольна точка		Найменування речовини	Методика проведення вимірів	Періодичність проведення вимірів	Розрахункові концентрації при підвищеній швидкості вітрового потоку			
№	Координати				Напрямок вітру, град	Небезпечна швидкість, м/с	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	
	X	Y						
1	800	1050	Азоту діоксид	Газохроматографічний	1 раз в рік	104.0	1.5	0.084
1	800	1050	Сірки діоксид	Газохроматографічний	1 раз в рік	104.0	1.5	0.066
1	800	1050	Вуглецю оксид	Газохроматографічний	1 раз в рік	104.0	1.5	3.92
2	900	1000	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	Ваговий	1 раз в рік	90.0	1.5	0.22

Контроль за нормативами гранично допустимих викидів проводиться за окремою угодою з акредитованою лабораторією.

#### 4. СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Використовуючи розрахункові результати відносно розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері оцінювався впливу викидів цих речовин на стан забруднення атмосферного повітря в зоні впливу підприємства ТОВ "ТК Енергозбереження"

Визначення розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводився програмою PLENER версія 1.25U (див. "Розрахунок поля концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря для ТОВ "ТК Енергозбереження"). При проведенні розрахунку приймалися такі значення вихідних величин і коефіцієнтів: сторони розрахункового прямокутника становили 1000\*1000 м, крок розрахункової сітки становив 50\*50 м, константа доцільності виконання розрахунку була рівною 0.05.

На сучасне положення, розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері розраховували з урахуванням фонового забруднення атмосферного повітря згідно довідки виданої Львівським регіональним центром з гідрометеорології, враховуючи концентрації забруднюючих речовин, які викидаються джерелами даного підприємства за 4-ма речовинами та одній групі речовин односпрямованої дії №31.

*Група речовин односпрямованої дії № 31:*

00330 - Ангідрид сірчистий 00301 - Азоту діоксид

Для речовин односпрямованої дії, фонову концентрацію приводили до гранично допустимої концентрації найбільш токсичної речовини, яка входить в дану групу за формулою:

$$C_{\text{фсум}} = (C_{\text{фт}} + C_{\text{ф2}} * \text{ГДК}_T / \text{ГДК}_2 + C_{\text{ф3}} * \text{ГДК}_T / \text{ГДК}_3 + C_{\text{фі}} * \text{ГДК}_T / \text{ГДК}_i)$$

де  $C_{\text{фт}}$  - фонові к-ції найбільш токсичної речовини;

$C_{\text{ф2}}, C_{\text{ф3}}, C_{\text{фі}}$  - фонові к-ції речовин;

$\text{ГДК}_2, \text{ГДК}_3, \text{ГДК}_i$ , - ГДК речовин, що входять в групу;

ГДК<sub>Т</sub> - ГДК найбільш токсичної речовини, яка входить в цю групу.

Група №31  $C_{\text{фсум}} = 0.412$

Для діючого підприємства при розрахунках використовували фонові концентрації  $C'_{\text{ф}}$ , з яких виключали внесок від джерел забруднення, які розглядалися. Значення  $C'_{\text{ф}}$  обраховували за формулою:

$$C'_{\text{ф}} = C_{\text{ф}} * (1 - 0,4 * C / C_{\text{ф}}) \text{ при } C < 2 C_{\text{ф}} \quad C'_{\text{ф}} = 0,2 C_{\text{ф}} \text{ при } C > 2 C_{\text{ф}}$$

де  $C$  – макс. концентрація забруднюючих речовин, яка розрахована по програмі PLENER.

$C_{\text{ф}}$  – фонові концентрації із урахуванням внеску від джерел забруднення, які розглядалися.

В результаті проведених розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на теперішній час в розрахунковому прямокутнику максимальні приземні концентрації враховуючи фонове забруднення не перевищують гранично допустимих концентрацій.

## 5. ВІДПОВІДНІСТЬ ФАКТИЧНИХ ВИКИДІВ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ ДО ВСТАНОВЛЕНИХ НОРМАТИВАМИ

Для затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами аналізували відповідність дійсних викидів забруднюючих речовин в атмосферу зі стаціонарних джерел ТОВ "ТК Енергозбереження" до встановлених нормативами викидів згідно до законодавства України. Інформація надана в табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Відповідність фактичних викидів стаціонарними джерелами забруднюючих речовин в атмосферу до встановлених нормативами

№ джере-ла	Код речовини	Найменування речовини	Фактичний викид		Норматив ГДК викиду	
			Масова конц., мг/куб.м	Величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	Масова конц., мг/куб.м	Величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
120103установки для спалювання < 50 МВт (котлоагрегати)						
1	6000	Оксид вуглецю	2661.6	4.9644	250	> 5
	3000	Тверді суспендовані частки, в т.ч.:	146.7	0.2736	150	<0,5

	3000	Недиференційовані за складом суспендовані частки,	146.7	0.2736	150	<0.5
	4000	Азотові сполуки, в т.ч.:	526.9	0.9828		
	4001	Двоокис азоту	526.9	0.9828	500	> 5
	5000	Двоокис сірки та інші сполуки, в т.ч.:	686.3	1.2802		
	5001	Сірчистий ангідрид	686.3	1.2802	500	> 5



### **6.1. Умови встановлені в дозволах на викиди**

Умови відносно викидів забруднюючих речовин (у тому числі до споруд і обладнання, очищення газопилового потоку та технологічного процесу).

Для жодного з дозволених видів викидів в атмосферне повітря не можуть бути перевищеними рівні гранично допустимі викидів. Не повинно бути інших викидів в атмосферу, які б чинили суттєвий вплив на навколишнє природне середовище.

Аналіз і моніторинг кожного виду викидів в атмосферу має робитися згідно методичних рекомендацій, якими необхідно керуватися при оформленні дозволів на викиди стаціонарними джерелами забруднюючих речовин. Це стосується організацій, установ, підприємств, а також для громадян-підприємців. Звіт про результати моніторингу необхідно надавати у Держуправління охорони навколишнього природного середовища.

Надавати в Держуправління охорони навколишнього природного середовища форми державних статистичних спостережень про охорону атмосфери №2-ТП (повітря) "Звіт про охорону атмосфери" (річний). Згідно наказу Держкомітету статистики України від 20 жовтня 2008 року №396 "Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень про охорону атмосфери №2-ТП (повітря) "Звіт про охорону атмосфери" (річний) та №2-ТП (повітря) "Звіт про охорону атмосфери" (квартальний).

Умови встановлені для технологічного процесу.

Оператор зобов'язаний забезпечувати виконання всіх робіт на об'єктах так, щоби викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря не призводили до ніяких незручностей поза межами об'єкту або до істотного впливу на навколишнє природне середовище.

Необхідно проводити регулярні перевірки технологічного обладнання.

Потрібно впроваджувати технічні перерви для того щоби проводити огляд технологічного обладнання протягом доби.

Для того щоб забезпечити оптимальний режим роботи необхідно керуватися розробленими режимними картами устаткування.

До споруд та устаткування.

Потрібний постійний контроль за газоходами, тягою, а також щільністю обшивки котлів. Відсутність герметичності призводить до потрапляння продуктів згорання в приміщення. Результатом цього може бути до отруєння персоналу.

Необхідно проводити постійний контроль за технічним станом пальників та вчасно ліквідувати несправності.

Не можна допускати підсмоктування додаткового повітря в топку та газоходи котла.

До очищення газопилового потоку.

Вимоги не встановлено.

Виробничий контроль.

ГДВ в атмосферне повітря в рамках дозволів необхідно тлумачити так:

Періодичний моніторинг:

1) Для будь-якого параметра, вимір якого через особливості відбору проб, або аналізу неможливий за 20 хвилин, потрібно встановлювати відповідний термін відбору проб, а одержані при цьому дані не можуть перевищувати ГДВ дозволених викидів.

2) Якщо величини кожного результату вимірювання масової концентрації забруднюючих речовин не будуть перевищувати значення встановлених нормативів по всьому перерізу газоходу, за проміжок часу 20 хв, де відбувається вимірювання, то результати будуть вважатися такими що не перевищують значення відповідних нормативів ГДВ.

3) Інтенсивність гранично допустимих викидів мусить розраховуватись на основі концентрацій середніх величин впродовж певного часу, яка множиться на величину масової витрати. Жоден із визначених показників не може перевищувати ГДВ інтенсивності викидів.

4) Для других параметрів жоден із показників впродовж 20 хвилин не може перевищувати ГДВ дозволених викидів. ГДК встановлені для викидів в атмосферне повітря гранично допустимих концентрацій встановлених в Дозволі, повинні досягатися без розсіюванням в повітрі та базуватися на величинах обсягу газів, приведених до таких нормальних умов:

Відносно газів (крім продуктів спалювання)

1) Температура становить 273° К, тиск має становити 101,3 кПа, сухий газ - 3% кисню для газоподібного та рідкого палива та 6% кисню - для твердого палива.

2) 15% кисню необхідно для газових турбін та дизельних двигунів.

Оператор зобов'язаний проводити відбір проб, вимірювання, аналіз, обслуговування та калібрування приладів згідно розділу 12 - Перелік заходів необхідних для здійснення контролю за дотриманням існуючих нормативів для ГДВ забруднюючих речовин.

Оператор зобов'язаний підготувати програму, що буде відповідати існуючим вимогам Державного управління для виявлення та зменшення викидів.

У випадках, якщо змішування перед викидом впливає на точність вимірювання показника, цей показник потрібно визначати перед змішуванням (якщо є попередній письмовий дозвіл Держуправління).

Під час виробничої діяльності повинні постійно функціонувати всі автоматизовані пристрої відбору проб та контролю (крім періодів калібрування та технічного обслуговування), якщо не передбачено якогось іншого порядку відбору проб або моніторингу на відповідний період часу (при цьому цього має бути письмовий дозвіл Держуправління). Якщо будь-який пристрій контролю несправний, оператор зобов'язаний проінформувати про це Державне управління якнайшвидше (на скільки це можливо) та почати використовувати альтернативні пристрої для відбору проб або моніторингу. Для того щоби почати використовувати альтернативне обладнання (крім

надзвичайних ситуацій) потрібно одержати попередній письмовий дозвіл Державного управління.

Для того щоби дані моніторингу про викиди забруднюючих речовин були точними потрібно забезпечувати постійне технічне обслуговування обладнання, яке використовується для моніторингу та аналізу.

Після проведення аналізу результатів випробувань, перелік робіт з моніторингу, методи, частоту відбору проб та їх аналізу, необхідно коригувати, якщо існує попередній письмовий дозвіл Державного управління.

Такі пристрої або обладнання для відбору проб Оператор зобов'язаний встановлювати на всіх джерелах викидів (включаючи обладнання для введення даних або інше електронне обладнання), які можуть бути надані Держуправлінням. Все обладнання має забезпечити безпечне функціонування всіх систем для моніторингу та відбору проб.

До точок відбору проб, для того щоби контролювати викиди в атмосферу забруднюючих речовин повинний бути забезпечений постійний та безпечний доступ, згідно вимог Державного управління. Постійний та безпечний доступ має бути забезпечений і до інших точок моніторингу та відбору проб.

Адміністративні дії при виникненні надзвичайних ситуацій природного техногенного характеру.

Суб'єкт господарювання зобов'язаний надсилати повідомлення до Державного управління або в інший підрозділ Державного управління, або телефоном, або факсом (при наявності такої можливості) у тому випадку, коли трапляється щось із переліченого:

- 1) Якщо будь-який викид не відповідає вимогам Дозволу.
- 2) У випадку виявлення будь-якої несправності або поломки обладнання, яке використовується для моніторингу та контрольного обладнання, якщо це може привести до контролю над системою запобігання забрудненню.

3) Кожна аварія, яка може спричинити загрозу забруднення атмосфери або може вимагати екстрених заходів для реагування. У повідомленні необхідно зазначити: дата та час аварії, наведено детальну інформацію про те, що трапилося, та які заходи були застосовані для зведення до мінімуму викидів.

## **7. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **7.1. Аналіз виробничого травматизму**

На підприємстві виробничий травматизм можливий при виконанні ремонтних робіт, обслуговуванні технологічного обладнання, електроприладів. При ремонтних роботах, коли використовуються не спеціалізовані інструменти, різні несправні пристосування, а також при виконанні ремонтних операцій не проінструктованим працівником. Можливі ураження електричним струмом, внаслідок проведення ремонтних доріг без попереднього відключення напруги і при порушенні ізоляції.

При електро- і газозварювальних роботах травматизм виникає, якщо роботи проводять на непідготованому місці, некваліфікованими працівниками, несправними апаратами. У випадках обслуговування технологічного обладнання те електроприладів, травматизм виникає в основному в результаті неправильного ведення технологічного процесу, ремонту і очищенні електроприладів, що знаходяться під струмом, при відсутності гумових рукавиць, діелектричних ботів, килимків, захисного заземлення.

### **7.2. Заходи для попередження травматизму**

Інструкції по догляду і обслуговуванню кожного механізму вивішують на видному і доступному місці.

Проходи між устаткуванням забороняється заставляти будь-якими предметами.

Під час роботи механізму забороняється проводити ремонт чи змащування.

Всі металеві частини електроприладів повинні мати заземлення.

При митті забороняється обливати водою електродвигуни та інші електротехнічні прилади.

Перед пуском машин або механізмів, пов'язаних конвеєрами, потрібно дати чіткий попереджувальний сигнал.

Перед початком роботи треба добре оглянути механізм, по закінченні почистити і вимити апарат.

Забороняється допускати сторонніх осіб до робочих місць.

До обслуговування будь-якого механізму чи апарату може бути допущена людина, яка навчена, проінструктована і знає правила техніки безпеки по експлуатації.

Апарати для газозварки мають бути укомплектовані балонами, редукторами, манометрами, шлангами.

Апарати для електрозварки мають мати у комплекті: ізоляційні проводи, щитки із справними захисними скельцями.

Електрозварку проводять у протипожежно допустимих місцях, ізольовано від робітників, які не пов'язані із зварювальними роботами.

Всі трубопроводи після монтажу підлягають гідравлічному випробовуванню, що в 1,5 рази перевищує робоче.

Манометри перевіряються не рідше, як один раз в рік і пломбуються, забороняється користуватися несправним манометром.

Перед початком ремонтних робіт, керівник цих робіт інструктує працівників по техніці безпеки і ознайомлює їх з графіком і характером ремонтних робіт. Робочу зону по ремонту обладнання тимчасово огорожують від робочої частини цеху. До початку ремонту, обладнання відключають від електромережі і приймають міри запобігання самовільного їх підключення.

Приміщення котельні необхідно утримувати в чистоті, забороняється загроможувати його сторонніми предметами і матеріалами. Кожен котел повинен бути споряджений правилами експлуатації, контрольно-вимірювальними і запобіжними застосуваннями. Всі проходи в котельнях та виходи із неї, повинні бути завжди вільними. Забороняється зберігати в котельні легкозаймисті речовини. Розпалювати котли можна тільки з дозволу

особи, відповідальної за роботу котельні. Доступ сторонніх в котельню заборонений.

Холодильна установка має мати трубопроводи із гарячими парами аміаку для видалення снігової шуби. Заходити в приміщення, заповнене парами аміаку без протигазу або працювати одному забороняється. Користуватися відкритим полум'ям і зберігати паливні матеріали поблизу аміакосховища дозволяється тільки на відстані не менше 10 м. Забороняється утримувати балони із аміаком поблизу джерел тепла. На холодильній установці повинні знаходитись протигазу і аптечка. Зберігати ці предмети слід біля робочого місця.

В лабораторії посуду необхідно очищати і мити над раковиною обережно, щоб не розбити і не порізати рук. Банки з реактивами мають бути закритими, із відповідними етикетками з назвою речовини, яка в ній знаходиться. Хімічні речовини слід брати піпеткою, пінцетом або ложечкою. Роботи, пов'язані із виділенням газів або шкідливих речовин проводять тільки у витяжній шафі. Хімікати і розчини, що виділяють шкідливий або легкозаймистий газ, зберігають тільки у скляній посудині, герметично закритій у витяжній шафі. В лабораторії потрібно зберігати аптечку із набором відповідних медикаментів і нейтралізуючих розчинів.

Посадку при озелененні здійснюють саджанцями із шкілок-розсадників. Її проводять під керівництвом майстра, який до початку роботи, разом із бригадиром, оглядає місцевість, ставить попереджувальні і огорожувальні знаки; переконується в тому, що на місці викопування або посадки, при риттіях і траншей не будуть пошкоджені підземні комунікації: лінії силового кабелю, каналізації і водопроводу, теплотраси, газопроводу, лінії зв'язку. При посадці вручну, ланка має складатися з двох чоловік. Ручки мечів, мотик, лопат і саджальних кілків повинні бути дерев'яними, гладкими, мати добре заточені кінці і щільно прилягати до металічних деталей Лопата і мотика повинні бути гостро заточені. При посадці необхідно постійно зберігати

дистанцію не менше 3-5 м. підготовлених ям між сажальником і робітником із мотикою. Відстань при посадці вручну не менше 3 м. між ланками. При перенесенні саджанців до місць посадки, дерева складають в міжряддях невеликими купками. Якщо їх висаджують не відразу, то кореневу систему слід прикрити. Землю викидати потрібно обережно. При глибині більше 0,5 м. на виконання робіт необхідно оформити наряд-допуск.

### **7.3. Протипожежна профілактика**

Основними причинами виникнення пожежі на підприємстві є недбале, необережне або невміле користування відкритим полум'ям, неправильне зберігання вогнебезпечних речовин, куріння в місцях, не дозволених пожежною охороною.

Щоб запобігти пожежі необхідно посилити контроль за дотриманням правил пожежної безпеки, обладнати місця для куріння, перед тим, як користуватися відкритим полум'ям проконтролювати, щоб поблизу не було вогнебезпечних речовин.

При електрозварювальних роботах слід ретельно оглянути електропроводи чи немає порушення ізоляції, що могло призвести до короткого замикання.

На підприємстві повинні бути обладнані пожежні крани, споряджені пожежними рукавами довжиною 10-20 м. із таким розрахунком, щоб забезпечувався дотик двох струменів із суміжних кранів. В найбільш вогнебезпечних місцях слід встановлювати протипожежні щити. На них розміщують відра, вогнегасники, лопати. При виникненні пожежі на електроприладах користуватися водою заборонено, тому біля пожежних щитів необхідно встановити ящики з піском.

### **7.4. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій**

Актуальність проблеми природо-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону "Про цивільну оборону" та ряду інших нормативних актів.

Відповідно до них документів місцеві держадміністрації на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ, закладів, незалежно від форм власності та їх підпорядкування, організовує сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та ін., що передбачено законодавством.

Цивільна оборона організовується з метою завчасної підготовки його до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій, зниження втрат створення умов для підвищення стійкості роботи та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РІНР). Відповідальність за організацію та стан Цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення РІНР на підприємстві несе керівник підприємства.

Попередження виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження і впровадження заходів для зменшення збитків і втрат у випадку аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж і стихійного лиха на підприємстві.

З метою виконання завдання:

- вчасно розробляються і проводяться інженерно-технічні заходи щодо зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій і захисту населення від впливу їх наслідків;
- готується науково-обґрунтований прогноз наслідків можливих надзвичайних ситуацій;
- здійснюється безупинне спостереження за станом об'єкта і навколишнього середовища;
- підтримуються в готовності до негайного використання засоби оповіщення й інформаційного забезпечення населення, створюються локальні системи виявлення місць зараження і локальні системи оповіщення;
- створюються спеціалізовані формування і здійснюється їх підготовка до дій за призначенням;
- здійснюється забезпечення працівників підприємства індивідуальними засобами захисту, а також ведеться будівництво захисних споруд відповідно до норм і правил інженерно-технічних заходів Цивільної оборони.

З метою виконання завдання в усіх ланках міських і позаміських пунктів управління на основі автоматизованих систем централізованого оповіщення, ліній зв'язку радіомовлення, а також спеціальних засобів, створюється система оповіщення й інформаційного забезпечення. Це комплекс організаційно-технічних засобів для передачі відповідних сигналів і розпоряджень органам державної виконавчої влади адміністраціям підприємства.

Автоматизована система оповіщення й інформаційного забезпечення створюється на базі загальнодержавної мережі зв'язку і радіомовлення, підрозділяється на державну і регіональну. Система повинна забезпечити циркулярне оповіщення посадових осіб з використанням для цього міської телефонної мережі, засобів радіомовлення і телебачення. Система оповіщення й інформаційного забезпечення використовується централізовано.

Завдання передбачає заходи, здійснювані центральними і місцевими органами державної виконавчої влади, виконаними місцевих рад народних депутатів, штабами Цивільної оборони, адміністрацією підприємства, установ і організацій завчасно, а також у випадку надзвичайної ситуації з метою створення умов для виживання населення, що може опинитися (опинилося) у вогнищах ураження.

Заходами життєзабезпечення населення, спрямованими на задоволення мінімуму життєвих потреб громадян, які потерпіли (можуть потерпіти) від наслідків надзвичайних ситуацій, надання їм побутових послуг і реалізації соціальних гарантій на період проведення рятувальних та інших невідкладних робіт є:

- тимчасове розселення громадян у безпечних районах;
- організація харчування в районах лих і тимчасового розселення;
- організація забезпечення потерпілого населення одягом, взуттям і товарами першої необхідності;
- забезпечення медичного обслуговування і санітарно-епідеміологічного нагляду в районах тимчасового розселення.

Це завдання полягає у виконанні заходів, передбачених чинним законодавством з питань ліквідації наслідків стихійних лих, аварій й катастроф, епідемій, епізоотій, що загрожують життю і здоров'ю населення, а також у випадках:

- надання допомоги потерпілим;
- евакуація населення з небезпечних районів;
- карантинно-обсерваційних заходів;
- ізоляцій вогнищ ураження;
- забезпечення суспільного порядку в районах лих і у вогнищах ураження;
- здійснення заходів життєзабезпечення населення;
- соціально-психологічної реабілітації населення;

- здійснення санітарно-гігієнічних і протиепідеміологічних заходів.

В адміністрації організації розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних надзвичайних ситуаціях. Ці плани повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про надзвичайну ситуацію, який поступає по радіо, телебаченню чи іншими засобами зв'язку.

Великого значення при набутті навиків реагування при надзвичайній ситуації має навчання населення з питань цивільного захисту. Основною метою такого навчання є впровадження практичного використання засобів індивідуального захисту і поведінки при сигналах цивільної оборони.

За даними досліджень стан охорони праці на підприємстві задовільний, але має свої недоліки, які мають в наступному: недотримання деяких пунктів з техніки безпеки, гігієни праці, пожежної безпеки в зв'язку із недостатнім технічним забезпеченням.

## ВИСНОВКИ

Котельня ТОВ "ТК Енергозбереження" використовується для теплопостачання будівель Навчально-спортивної бази літніх видів спорту МО України. Котельня обладнана трьома твердопаливними котлами АРС 1000 (2 котли робочі, 1 - резервний). Номінальна теплова потужність кожного котла складає 980 кВт. Котли працюють на дровах, торфобрикетах, або одночасно на дровах та торфобрикетах.

При спалюванні дров в котельнях в атмосферу викидаються двоокис азоту, двоокис та окис вуглецю, недиференційовані за складом суспендовані частки, а також парникові гази (двоокис вуглецю, закис азоту, метан).

При спалюванні торфобрикетів в котельнях в атмосферу викидаються двоокис азоту, двоокис сірки, двоокис та окис вуглецю, недиференційовані за складом суспендовані частки, а також парникові гази (двоокис вуглецю, закис азоту, метан).

Санітарно захисна зона для котельних установок не нормується. Розрахункова СЗЗ визначається за результатами розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері показав, що на сучасне положення максимальні приземні концентрації враховуючи фонове забруднення атмосферного повітря в розрахунковому прямокутнику не перевищує ГДК.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища України. Затверджені наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України N153 від 20 грудня 1995р.
2. "Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305-2002".
3. Гіроль М.М., Ниник Л.Р., Чабан В.Й. Техногенна безпека. Рівне: УДУВГП, 2004. 452 с
4. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовні безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. Список №1 ОБРВ від 15.01.97. Держані гігієнічні нормативи. Київ, 1997.
5. Гуньовський І.М. «Природа і господарство Львівської області». Львів, 1990. 130 с.  
Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Еколого – техногенна безпека України. К.: Екмо, 2006. 306с.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). ДСП-201-97. Київ, 1997.
7. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Київ, 1996 р.
8. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища".
9. Збірник методик по визначенню забруднюючих речовин в газоповітряних сумішах. Київ, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 1993.
10. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. УкрНЦТЕК, Донецьк, 2004.

- 11.Звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин для ТОВ "ТК Енергозбереження". ПП "Інженерний центр "ПромЕко", Львів, 2012.
- 12.Інструкція щодо оформлення та змісту проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Київ, 1996 р.
- 13.Інструкція 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 (затверджена Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 09.03.2006р. №108).
- 14.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 Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.05.2002р. №177).
- 15.Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень за станом атмосферного повітря № 2-ТП (повітря) (річна) та № 2-ТП (повітря) (квартальна) "Звіт про охорону атмосферного повітря" (затверджена Наказом Державного комітету статистики України від 30.12.2004р. №674).
- 16.Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. КНД 211.2.3.0914-95. Київ, 1995.
- 17.Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Навч посібник/ За редакцією Клименка М.О. Рівне:УДУВГП, 2004. 232 с.

18. Нормативні показники питомих викидів в атмосферу від основних видів технологічного обладнання підприємств галузі". Харківський державний проектний інститут. Харків, 1987. "Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць", ТН 2.2.6.-125-2006. Київ, 2006.
19. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологій (за видами діяльності)/ Навчальний посібник. Київ, 2003. 886 с.
20. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню (затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 29.11.2001р. №1598).
21. "Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин процесів електро-, газозварювання, наплавлювання, електро-, газорізання та напилювання металів". - ІГМЕ ім. О.М.Марзеєва Академії медичних наук України, Київ, 2003р.
22. Порядок розробки і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Київ, 1996.
23. Гранично допустимі концентрації /ГДК/ та орієнтовно безпечні рівні впливу /ВЗВТ/ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. Київ, 1992.
24. Про затвердження порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.99 р. №303.
25. Збірник методик щодо визначення концентрацій забруднюючих речовин у промислових викидах. Л. Гідрометеоіздат, 1987 р.
26. Збірник методик з розрахунку викидів в атмосферу забруднюючих речовин різними виробництвами. Л. Гідрометеоіздат, 1986 р.

27. Степанів О. «Сучасний Львів» Львів. Видавничий центр «Фенікс», 1992 141 с.
28. Сафронов Т.А. Екологічні основи природокористування. Львів: Новий Світ-2000, 2003. 248 с.
29. Хімія та екологія атмосфери / Федішин Б. М., Борисюк Б. В., Вовк М.В. та інші. К.: Алерта, 2003. 272 с.
30. Злобин Ю.А. Основи екології: Підруч. для студ. вищ.навч.закл.- К.: Лібра, 1998. 248с.
31. Каталог норм гранично допустимих концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, затверджений Міністерством охорони здоров'я України. Київ. 1996р.
32. КНД 211.2.3.063-98 Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 8 липня 1998 року за № 100.
33. КНД 211.2.4.062.-97. Метрологічне забезпечення. Внутрішній та зовнішній контроль якості вимірювання складу і властивостей проб викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 02.06.1997 р. за №83
34. Коробльова А.І. Екологія: взаємовідносини людини і середовища. Д.: Поліграфіст, 1999. 255с.

