

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

Кафедра екології
Допускається до захисту
«___»_____2021р.
Зав. кафедри _____

доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

ДИПЛОМНА РОБОТА

бакалавр
(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу діяльності Приватного
науково-виробничого підприємства «Резон» на стан
атмосферного повітря»

Виконав студент II сп курсу, групи Еко-22 сп
Спеціальності 101«Екологія»

Душа Максим-Іван Любомирович

Керівник _____ к.б.н., доцент Панас Н.Є.

Консультант _____ к.с.-г.н., доцент Ковальчук Ю.О.

Дубляни 2021

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

« _____ » _____ 2019р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентці
Душі М.-І.Л.

1. Тема роботи: **«Екологічна оцінка впливу діяльності Приватного науково-виробничого підприємства «Резон» на стан атмосферного повітря»**

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

Затверджені наказом по університету від « _____ » _____
20__р. № _____

2. Строк подання студентом дипломної роботи _01 травня 2021 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

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

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

ВСТУП

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика підприємств з виробництва керамічних виробів як джерел забруднення атмосфери

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика Приватного науково-виробничого підприємства «Резон»

2.2 Характеристика технології виробництва та технологічного обладнання ПН-ВП «Резон»

2.3 Методи досліджень

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел ПН-ВП «Резон»

3.5 Характеристика газоочисного обладнання ПН-ВП «Резон»

3.6 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» на стан атмосфери

3.7 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ПН-ВП «Резон»

3.8 Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПН-ВП «Резон»

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану охорони праці на ПН-ВП «Резон»

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

ВИСНОВКИ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

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

Світлини, рисунки(4)

6. Консультанти з розділів:

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

7. Дата видачі завдання _____ 10 вересня 2019 р.

Календарний план

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

Студент _____ (підпис)

Керівник дипломної роботи _____ Н.Є.Панас

УДК 504.06:628.5

Екологічна оцінка впливу діяльності Приватного науково-виробничого підприємства «Резон» на стан атмосферного повітря. Душа М.-І.Л. – Дипломна робота. Кафедра. - Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

68с. текст. част., 16 таблиць, 4 рисунки, 46 джерел.

Проведено оцінку впливу діяльності приватного науково-виробничого підприємства «Резон» на стан атмосферного повітря. Дано характеристику джерел утворення та викидів забруднюючих речовин, проведено розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел. Дано характеристику газоочисного обладнання ПН-ВП «Резон». Подано характеристику технології, газоочисних установок з точки зору відведення забруднюючих речовин. Проведено оцінку впливу викидів підприємства на стан атмосфери шляхом розрахунку розсіювання забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» в приземному шарі атмосферного повітря, уточнення розмірів санітарно-захисної зони. На підставі обстеження і інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря одержані вихідні дані для визначення нормативів граничнодопустимих викидів (ГДВ) від стаціонарних джерел. Подано пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Характеристика підприємств з виробництва керамічних виробів як джерел забруднення атмосфери	8
2 ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1 Загальна характеристика Приватного науково-виробничого підприємства «Резон».....	13
2.2 Характеристика технології виробництва та технологічного обладнання ПН-ВП «Резон»	15
2.3 Фізико-географічна та кліматична характеристика району розташування підприємства.....	17
2.4 Методи досліджень.....	20
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»	27
3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон».....	33
3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон».....	34

3.4	Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел ПН-ВП «Резон».....	40
3.5	Характеристика газоочисного обладнання ПН-ВП «Резон» ...	43
3.6	Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» на стан атмосфери.....	46
3.7	Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ПН-ВП «Резон» ...	51
3.8	Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПН-ВП «Резон».....	52
4	ОХОРОНА ПРАЦІ	57
4.1	Аналіз охорони праці на ПН-ВП «Резон»	57
4.2	Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	59
	ВИСНОВКИ	63
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	65

ВСТУП

На даний час в Україні розвиток житлового та промислового будівництва відбувається надзвичайно швидкими темпами. Відповідно значно зростає попит населення та промислових підприємств на будівельні матеріали. Будматеріали виготовляються як на нових чи частково модернізованих підприємствах, так і на старих існуючих. Якщо сучасні виробництва обладнані новим устаткуванням та використовують передові технології, то старих застосовуються застарілі технології, що часто є причиною значних викидів забруднюючих речовин. Особливістю більшості сучасних технологій є високотемпературні склади мас і покриттів, які дають змогу одержувати якісну конкурентноздатну продукцію, що відрізняється високою якістю та є безпечними з точки зору впливу на довкілля.

Виробництво будівельної кераміки є одночасно і традиційна галуззю новаторською, бо на підприємствах активно застосовуються удосконалені технології виробництва, постійно спостерігається розширення як сфери застосування та і видів продукції з метою повного задоволення зростаючих потреб будівництва. Виробництво керамічних матеріалів вважається однією з провідних галузей будівельної промисловості, оскільки є науково-технічною та матеріальною базою для виготовлення нових матеріалів, та забезпечення низки потреб суспільства.

Будівельна кераміка відноситься до одних з найбільш ємних сегментів будівельної промисловості та її частка від усього обсягу будматеріалів, які використовуються у будівництві, сягає близько 35-40% [7,23,24,45,46].

Україна запаси мінеральної сировини для виробництва кераміки є достатніми. На території України функціонує близько 1 тисячі родовищ

різноманітної сировини, що входить до складу компонентів та використовується для виготовлення керамічних мас та покриттів. Є багато родовищ низькосортної глинистої сировини і техногенних матеріалів[9]. Видобування та обробка нерудних будівельних сировинних матеріалів ведеться в величезних об'ємах[7,9,21].

Відповідні виробництва недаремно вважаються є джерелом утворення величезної кількості викидів та відходів та є одними з найбільш енергоємних галузей промисловості будівельних матеріалів.

З метою зменшення негативного впливу виробництв керамічних виробів на довкілля важливим завданням є впровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій як модернізованих та ново збудованих підприємствах України так і застарілих виробництвах. Удосконалення технологій виробництва дасть змогу не лише знизити собівартість виробництва, а й одержувати високоякісні конкурентоздатні керамічні вироби, що відповідають рівню світових стандартів та є безпечними для довкілля [1,3,7,23,24, 34,35].

Метою роботи є оцінка впливу діяльності приватного науково-виробничого підприємства (ПН-ВП) «Резон», що займається виробництвом керамічних виробів, на стан атмосферного повітря.

Завданням роботи є характеристика джерел утворення та викидів забруднюючих речовин, розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел, характеристика газоочисного обладнання уточнення розмірів санітарно-захисної зони та розрахунок розсіювання забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» в атмосферному повітрі, подання пропозицій пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелам.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика підприємств з виробництва керамічних виробів як джерел забруднення атмосфери

Промисловість будівельних матеріалів є однією з найбільш важливих структурних частин будівельного комплексу, від ефективності роботи якої залежить успішна діяльність будівельної індустрії в цілому. На частку промисловості будівельних матеріалів припадає близько 4 % всього ВВП країни. На даний час промисловість будівельних матеріалів в Україні об'єднує 16 підгалузей і спеціалізується на випуску цементу, вапна, стінових, облицювальних та оздоблювальних матеріалів, збірних залізобетонних і бетонних конструкцій, покрівельних матеріалів. Загалом виробляється понад 100 видів будівельних матеріалів і виробів[7,23,24,45,46].

Промисловість щодо виробництва будівельних матеріалів є однією з найбільш паливо-і енергоємних, а також вантажоємних галузей народного господарства. Одним з найбільш значущих є виробництво керамічних будівельних матеріалів. Сучасні підприємства з виробництва керамічних виробів на теренах України є високотехнологічними підприємствами, де постійно ведеться робота щодо вдосконалення конструкцій устаткування, підвищенню рівня їх автоматизації та продуктивності.

Промисловість, пов'язана з виробництвом будівельної кераміки є однією з провідних галузей промисловості будівельних матеріалів. Всі виробництва тісно пов'язані з видобутком та переробкою сировини. Часто сировина, що використовується є привізною.

До керамічних виробів відносять штучні кам'яні матеріали, які виготовляють з глини, а також різноманітних сумішей. До суміші входять

глина, мінеральні і органічні добавки, суміш формується і далі підлягає випаленню. В перекладі давньогрецької мови «керамос» - гончарна глина, або вироби з випаленої глини. Згодом «керамікою» означають всі вироби з глиняних мас. Керамічні вироби широко використовуються як на виробничих територіях, так і у побуті майже у всіх конструктивних елементах будівель і споруд. Керамічну плитку широко застосовують з метою оздоблення поверхонь задля оберігання від високого рівня зволоження, різноманітних механічних пошкоджень, негативного впливу вогню, різних хімічних реагентів; та й вона вигідна та проста у користуванні, бо дає змогу підтримувати чистоту, забезпечує зручне прибирання; і в кінцевому вигляді надає поверхням приємний зовнішній вигляд. Широкому застосуванню керамічних виробів сприяє значна розповсюдженість глини в природі, достатня міцність та значна довговічність матеріалів.

При всьому різноманітті методів виробництва керамічних виробів, основною сировиною залишається глина. Більшість підприємств, що займаються виробництвом керамічних виробів, самостійно добувають сировину для виробництва продукції, а окремі імпортують її.

Вплив на довкілля в першу чергу починається при видобутку корисних копалин. Для видобутку корисних копалин з кар'єрів вирубуються дерева, знищується рослинність, порушується балансовий режим підземних вод. Спустошення земель призводить до різних видів ерозії, яка руйнує ґрунтовий покрив і веде до

На виробництвах, пов'язаних з будівельною керамікою широкого розповсюдження зазнали такі способи підготовки керамічних виробів:

- екструзійний (пластичний, напівтвердий, жорсткий);
- компресійний (напівсухого пресування).
- литтєвий спосіб (шлікерного).

Класичний процес виготовлення керамічних виробів включає кілька етапів: приготування тістоподібної маси, формування виробу, нанесення декору, сушка, випалення в печі. При виготовленні керамічних виробів негативний вплив виявляється на всі компоненти природного середовища. Зважаючи на специфіку виробництва, продукції, що випускається і використовуваної сировини основний вплив доводиться на атмосферне повітря.

Існує кілька способів виробництва керамічних виробів. Вони можуть істотно відрізнятися через досить швидкого розвитку сучасних технологій [22,23,45,46].

Викиди в атмосферу надходять в процесі випалу керамічних виробів в спеціальних печах, при згорянні палива, як правило це виробництво, що забезпечує отримання тепла, необхідного для випалу виробів. Можливі такі викиди в атмосферу: пил неорганічна (тверді частинки), сажа, газоподібні речовини (оксиди вуглецю, азоту, сірки, неорганічні сполуки фтору і хлору, органічні сполуки, важкі метали). Викиди пилу є часто при кар'єрному видобутку глини, особливо відкритим способом.

Зазначені викиди погіршують екологічні умови регіонів, викликають передчасний знос промислового обладнання, сприяють виникненню професійних захворювань обслуговуючого персоналу. Основними домішками, що містяться в стоках, є грубодисперсні частки, нафтопродукти, сорбованих, головним чином, завислі речовини, мінеральні солі і органічні домішки природного походження [4].

Відходи при виробництві керамічних виробів в основному це різні опади, бій виробів всіх видів, відпрацьовані гіпсові форми і сорбуючі агенти, сухий залишок (пил, зола) і відходи упаковки. Практично всі виробничі відходи підприємств з випуску керамічних виробів відносяться

до 4 класу небезпеки і при розміщенні на полігонах не вимагають спеціальних заходів захисту навколишнього середовища.

Використання цих відходів у виробництві товарної продукції з них дозволить також:

- 1) скоротити витрати електроенергії, які в 3 - 5 разів менше витрат на видобуток і виробництво первинних енергоресурсів;
- 2) внести вклад в розвиток місцевої сировинної бази будівельного комплексу;
- 3) збільшити мінерально-сировинну базу чорних і кольорових металів (наприклад, золо-шлакові відвали вуглевидобутку і вуглезбагачення містять багато рідкісні елементи, з концентрацією - десятки і сотні грам на тонну);
- 4) поліпшити стан навколишнього середовища (звільнити тисячі гектарів землі, займані відвалами відходів промислового виробництва) [5,6,7,17,21,22].

Треба сказати, що багато знову отримані матеріали володіють більш кращими властивостями, у порівнянні з традиційними, наприклад, підвищеної волого-і морозостійкістю, водонепроникністю, механічною стійкістю і ін. Будівельної галузі слід ширше застосовувати їх для виробництва будівельних матеріалів, а вченим шукати нові шляхи і розробляти більш досконалі технології використання відходів для створення сучасних будівельних матеріалів.

Відповідно до вимог технологічних процесів відходи виробництва в більшості випадків можуть бути використані повторно. У зв'язку з постійним зростанням продукції, що випускається збільшується і кількість відходів. В даний час відходи керамічний виробів від найбільших заводів складають більше 65 т на рік. Питання про утилізацію відходів керамічного виробництва на кожному підприємстві вирішується по-різному. На переважній більшості організований роздільний збір відходів,

проводиться робота щодо максимального вилучення з відходів вторинної сировини для передачі спеціалізованим організаціям та використання відходів на підприємствах[22,43,44].

Використання вторинних ресурсів в якості основної сировини дає не тільки економічний, а й значний екологічний ефект.

Застосуванням високопродуктивних машин та агрегатів дозволить удосконалити механічні процеси і активізувати автоматизацію виробництва. Але вплив цих машин і агрегатів на навколишнє середовище істотно відрізняється[13,14,24,28].

На кожному етапі виробництва утворюються свої викиди. Будь то газу, що викидаються в атмосферу від автотранспорту, при доставці сировини або від топок, які потрібні для роботи деякого обладнання. Або пил, що утворюється при розвантаженні і внутрішньозаводського транспортування сировини, або домішки, утворені при очищенні сировини і т.д [10,11,16,38].

Екологічна свідомість визначає вибір варіантів технологій, будівництва підприємств і використання природних ресурсів, екологічну культуру громадян.

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика Приватного науково-виробничого підприємства «Резон»

Приватне науково-виробниче підприємство «Резон» займається виготовлення керамічних виробів для домашнього господарства та керамічних декоративних виробів методом лиття шлікеру в гіпсові форми.

Промисловий майданчик розташований на території заводу фрезерних верстатів в південно-східній промисловій зоні м. Львова по вул. Зеленій, 149Д. Майданчик межує:

- з півночі - з територією «Шини, диски»,
- зі сходу - з земельною ділянкою резервного фонду,
- з півдня - з територією «Галактика комфорту»,
- із заходу - з проммайданчиком ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів»[33].

Картосхема розташування підприємства наведена на рис. 2.1.

Нормативна санітарно-захисна зона (СЗЗ) дорівнює 100 м згідно [33,36] (Виробництва будівельної промисловості. Клас VI п 8. Виробництво керамічних виробів)

У межу СЗЗ не попадають житлові будинки, шкільні, дошкільні заклади, лікарні, санаторії та таке інше.

На підприємстві служби охорони атмосферного повітря, лабораторія контролю за станом навколишнього природного середовища відсутні.

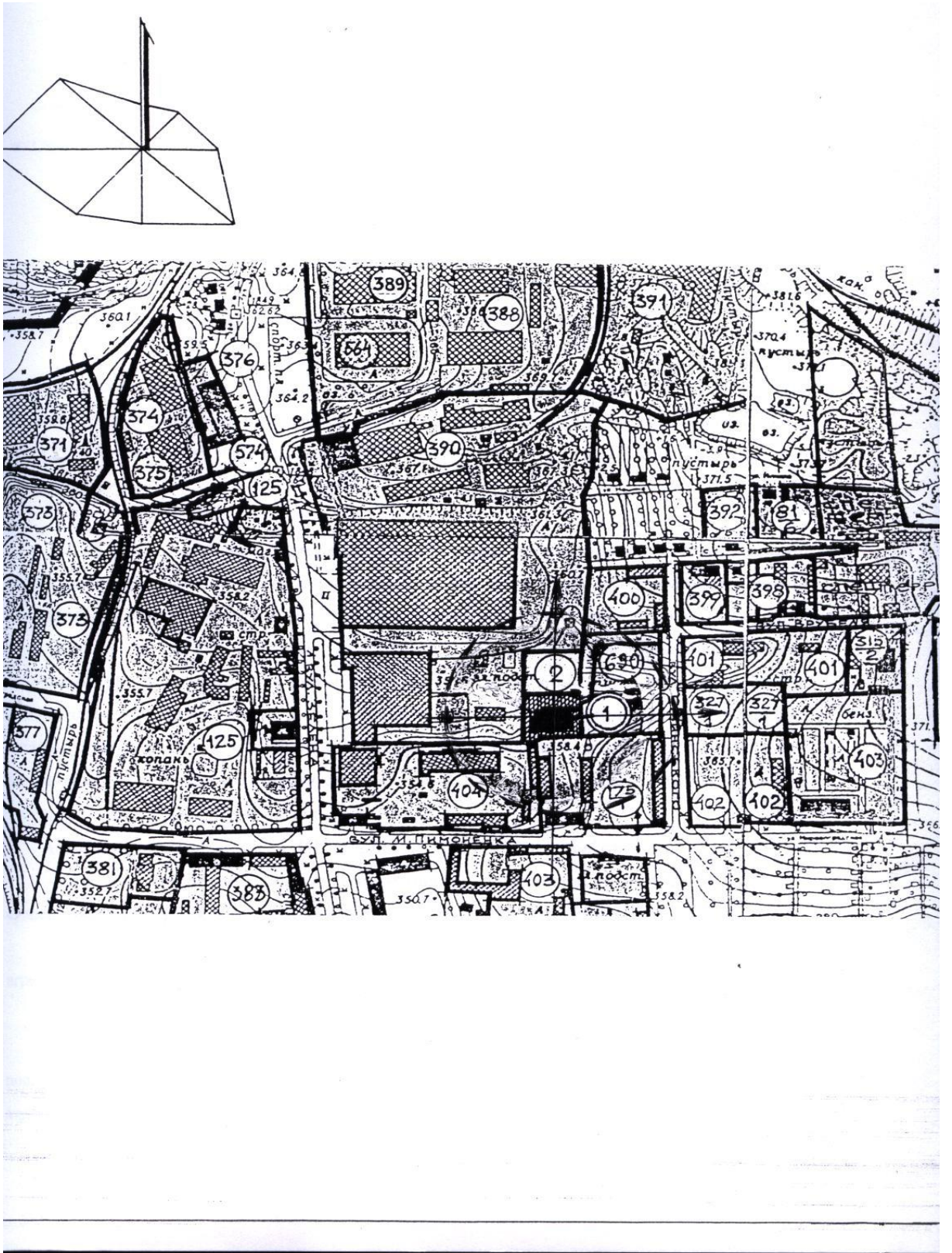


Рис. 2.1 Картохема розташування ПН-ВП «Резон»

2.2. Характеристика технології виробництва та технологічного обладнання ПН-ВП «Резон»

Приватне науково-виробниче підприємство «Резон» спеціалізується на виготовленні виробів з кераміки литтям шлікеру в гіпсові форми[33].

Виробництво зосереджене на одному промисловому майданчику. На ньому знаходяться цех керамічних виробів, металевий холодний склад, транспортні шляхи та під їзди до промислових корпусів з твердим покриттям. Сировиною для виготовлення керамічних виробів є глина ПГЛ, яку підприємство отримує у вигляді готової формувальної маси. Загалом, підприємство працює на привізній фасованій сировині.

Технологічне схема підприємства включає:

- приготування шлікеру;
- відливка в гіпсових формах;
- сушка виробів, оправка, розпис і глазурування;
- випал в печі;
- сортування, пакування;
- виготовлення кахлю (перспектива).

Формування готових виробів проходить у гіпсових формах. Гіпс для форм отримують у фасованому вигляді. Після природного висихання на стелажах вироби вручну зачищають та вимивають за допомогою губки та води.

На ділянці глазурування на готові вироби наносять глазур(водорозчинна рідина) методом пневматичного розпилення в витяжних камерах глазурування.

На ділянці художнього розпису при потребі наносяться водорозчинні акрилові ґрунтівки та фарби методом пневматичного розпилення в витяжній фарбувальній камері.

В процесі зачищення керамічних виробів та гіпсових форм після їх висихання в атмосферне повітря виділяється пил неорганічний. На ділянці глазурування та фарбування в процесі пневматичного нанесення глазури, акрилових фарб та ґрунтівки виділяється пил неорганічний у вигляді аерозолі, який видаляється з витяжних камер аспіраційними вентиляційними системами з газоочисними апаратами.

В приміщенні заливки та випалу встановлені дві вентиляційні установки з повітряним нагрівачем кожна, які призначені для нагрівання припливного повітря для підігріву приміщення в опалювальний сезон. Пальники повітряних нагрівачів працюють на природному газі. В процесі спалювання природного газу в атмосферне повітря викидаються оксиди вуглецю, двоокис азоту, ртуть, метан, оксид діазоту, вуглекислий газ, НМЛОС.

Випал виробів проводиться у двох електричних печах періодичної дії. Викиди в атмосферу від печей відсутні.

Після випалу готова продукція сортується і зберігається на складі до реалізації її споживачеві.

Для виготовлення гіпсових форм служить ділянка виготовлення гіпсомодельних форм. Відливка гіпсових форм проводиться вручну на стаціонарних литєвих столах. Весь брак, який утворюється в процесі виробництва, подрібнюється і використовується надалі як сировина для виготовлення керамічних виробів.

Сировиною для виготовлення керамічних виробів є глина ПЛГ, гіпс. На ділянці глазурування на готові вироби наноситься глазур (водорозчинна рідина). Пальники повітряних нагрівачів працюють на природному газі. Витрати основної сировини по ПН-ВП «Резон» наведені в таблиці 2.1. На всю сировину є відповідні сертифікати якості на сировину.

Таблиця 2.1 - Сировина, допоміжні матеріали, що використовуються на підприємстві

№ п/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
1	Глазур	Випуск готової продукції	На складі	2390 кг	Висновок ДСЄЄ
2	Глина ПЛГ	Випуск готової продукції	На складі	25,3 т	Висновок ДСЄЄ
3	Гіпс	Випуск готової продукції	На складі	51,6 т	Висновок ДСЄЄ

2.3 Фізико-географічна та кліматична характеристика району розташування підприємства

ПН-ВП «Резон» знаходиться в центральній частині міста Львова.

Територія Львівщини має різноманітний рельєф і поділяється на ряд географічних районів, відмінних між собою геологічною будовою і різницею висот над рівнем моря і розчленованістю.

Львівська область має таку особливість, що вона розташована на Головному Європейському вододілі. Уже навіть положення Львова у смузі вододілу визначає деякі суттєві риси її природних умов:

- по-перше, Львів не може мати великих річок, тому що на Головному вододілі лежать лише витoki річкових систем;

- Львівщина, як вододільна мусить бути досить піднятою над рівнем моря. Обчислено, що середня висота міста досягає 376м над рівнем моря, тобто вона вдвоє більша від середньої висоти України в цілому.

Великий вплив на оформлення рельєфу мало поширення льодовика з боку Скандинавії. Він займав значну частину території області. Із зледенінням пов'язане виникнення ряду озер, а також утворення відкладів у вигляді валунів, гравію, піску.

У географічному відношенні району розташування підприємства належить до Волино- Подільської височини. Різноманітність геологічної будови зумовлює значне розчленування її поверхні на цілу низку природних областей і районів: Волинська височина, Верхньобузька - Стирська рівнина, Побужжя, Розточчя, Львівська височина.

Львівська височина творить вище розташовану плоску рівнину, що простягається між південною частиною Побужжя, Опіллям, депресією Львівсько-Любменською і південним кінцем Розточчя, Львівську височину вважають з огляду на її характер плоску вище підняту рівнину.

На терені Львова – Львівська височина входить своєю північною частиною, що має висоту 330-350м, і обіймає Снопків, Персенківну, площу східних ярмарків, Кадетську гору, Богданівну, Кульпарків. На терені Львова творить ця частина височини – Європейський вододіл.

Серед корисних копалин найбільше значення мають паливно-енергетичні ресурси і сировина для хімічної промисловості: нафта і природний газ, горючі сланці, калійна і кам'яна солі, сірка. Значні поклади природних будматеріалів, є джерела мінеральних вод, грязі лікувальної. В цілому Львів добре забезпечений мінерально-сировинними ресурсами.

Ґрунти Львова зараховуються до трьох основних типів: чорноземних, елювіальних, торфово-болотних.

Ґрунти чорноземного типу виступають на лісовому підлозжі, але вони не такі багаті на гумусові речовини, як у степах. Довгі часи на цих

грунтах росли ліси, що здеградували їх. Через те львівські чорноземи нагадують бідні здеградовані, лісові чорноземи.

В місцях, що споконвіку не були вкриті лісовим або на схилах узгір'їв, що втратили лес внаслідок змиву, виникли на вітрильному крейдяному і третинному грузі – елювіальні ґрунти. Сільськогосподарська вартість цих ґрунтів менша від чорноземних.

Піщані ґрунти з ознаками підзолистих ґрунтів виступають плямами на території. Болотні і торф'яні ґрунти займають дно долини Полтви.

Розподіл гідрографічної мережі визначається положенням області в межах Головного Європейського вододілу, що розділяє басейни Балтійського і Чорного морів.

Найбільша річка – Дністер. Головні її притоки – Бистриця, Стрий, Свіча, Верениця. Річки західної частини області – Буг з притоками – Полтвою, Ратою і Солонією. Багато невеликих озер і ставків.

В цілому область достатньо забезпечена водними ресурсами. Велика увага приділяється охороні вод від забруднення, регулюванню стоку річок.

Клімат району розташування підприємства помірно-континентальний з достатньо зволеним не жарким літом, м'якою зимою і теплою осінню. Температурний режим залежить від радіаційних чинників і властивостей повітряних потоків, які поступають на дану територію, а також від висоти місцевості.

Зимовий період починається в кінці третьої декади листопада і триває до кінця першої декади березня. За результатами багаторічних спостережень Львівського обласного центру з гідрометеорології найбільш холодний місяць зими – січень, найнижча середньорічна температура сягає – 3,0⁰С. Найбільш теплим місяцем літа є липень з середньорічною температурою 18,4⁰С. Загалом середньорічна температура повітря в районі 7,5⁰С. Тривалість без морозного періоду складає в середньому 235днів.

Місячні суми опадів в розрізі року відзначаються нерівномірним розподілом. Середньорічна кількість опадів становить 620 мм.

Вітри відіграють в кліматі Львова майже вирішальну роль. Посилення вітрів, як також процентна участь в окремих напрямках, впливають на інші кліматичні елементи, як температуру, вологість, хмарність, опади. Вітри не віють однаково часто в усіх місцях. Найчастіші вітри, які найбільше впливають на хвиловий стан атмосфери Львова – це західні, південно-західні, північно-західні.

Основні параметри регіону, в якому знаходиться ПН-ВП «Резон» в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Основні метеорологічні параметри регіону, в якому знаходиться ПН-ВП «Резон»

Метеорологічні параметри	Значення
Середньорічна швидкість вітру	4,0 м/с
Середньорічна температура повітря	6,7 ⁰ С
Середньорічна відносна вологість повітря	87%
Середня кількість опадів	680мм
Середньорічна повторюваність інверсій	29%
Середньорічна приземних інверсій	45%
Середньорічна при піднятих інверсій	45%
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,0
Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери	160

2.4 Методи досліджень

Інвентаризація джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря проведена з метою визначення нормативів утворення

забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря від технологічного обладнання підприємства, розробки нормативів граничнодопустимих викидів(ГДВ).

Оцінка запиленості повітря

Запиленість повітря – важливий екологічний чинник. Небезпека пилу для людини визначається його хімічною природою, концентрацією, формою частинок, токсичністю, здатністю адсорбувати забруднювальні речовини.

За розміром часточок пил можна розділити на дві групи:

- тонко дисперсний пил (порох), який складається з легких і рухомих часточок розміром до кількох десятків і сотень мікрометрів ($1 \text{ мкм} = 10^{-3} \text{ мм}$), який довго утримується в повітрі і в разі вдихання людиною може накопичуватися в легенях;

- грубо дисперсний пил, що складається з великих і важких часточок, який швидко осаджується з повітря.

У закритому приміщенні в 1 см^3 повітря може міститися до 10^6 пилових часточок різних розмірів, токсичності, природи.

Проводили визначення складу пилу [9,20, 25].

Визначення якісного складу пилу

Відбирають зразок пилу, підбираючи лопаткою відклади пилу на “доріжці” завширшки 3-5 см. Переносять зразок з лопатки на предметне скло. Готують мікропрепарат сухого пилу, накривши зразок пилу покривним скельцем. Вміщують мікропрепарат на предметне скло мікроскопа і встановлюють таке збільшення, щоб у поле зору потрапила якнайбільша площа плями. Розглядають мікропрепарат під мікроскопом і описують зовнішній вигляд, форму, розміри, взаємне розміщення, колір часточок тощо. Піднімають покривне скельце препарувальною голкою, наносять на зразок пилу краплю розчину кислоти і відразу накривають покривним скельцем. Вміщують мікропрепарат на предметний столик,

розглядають його під мікроскопом і описують зміни, що відбуваються зі зразком пилу в розчині кислоти.

Кількісне визначення концентрації пилу

Зважують фільтр на аналітичних терезах із точністю до 0,1 мг і записують початкову масу $m_{\text{поч.}}$, мг. Вміщують фільтр у фільтротримач, який потім герметично закривають і приєднують до установки: фільтротримач із фільтром, витратомір, насос. Вмикають прокачування повітря з витратою 10-20 л/хв (при використанні водоструменевого насоса встановлюють максимально можливий вихід). Одночасно вмикають секундомір і визначають фактичну витрату повітря (в л/хв). Прокачують повітря крізь фільтр не менше 1 год, визначаючи середню витрату повітря за час прокачування Q . Всього крізь фільтр бажано прокачати не менше як 2 м^3 повітря. Обчислюють масову концентрацію пилу C за формулою:

$$C = \frac{(m_{\text{кін.}} - m_{\text{поч.}}) \cdot 1000}{Q \cdot t}, \text{ мг / м}^3, \quad (2.1)$$

де 1000 – коефіцієнт перерахунку об'єму повітря з літрів у метри кубічні;
 t – тривалість прокачування повітря, хв.

Розрахунки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за джерелами

Для розрахунку викидів шкідливих речовин використані результати інвентаризації джерел викиду, яка була проведена на підприємстві згідно з рекомендацій [25,26,38,39,40,41], а також розрахована за даними витрати сировини (матеріалів).

Кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу кожним стаціонарним джерелом атмосферного повітря визначали згідно методик ГДК 34.02.305 – 2002 від 01.07.2002 року за наступними формулами[10,11]:

секундні викиди:

$$M_{сек} = L \times C / 1000, \quad \text{г/с} \quad (2.2)$$

$$M_{рік} = \frac{3600 \times M_{сек} \times T_{рік} \times K_{зав}}{10^6}, \quad \text{т/рік} \quad (2.3)$$

де L – об'єм повітря, що викидається, $\text{м}^3/\text{с}$,

C - концентрація забруднюючих речовин, $\text{мг}/\text{м}^3$,

$T_{рік}$ - максимальний річний фонд робочого часу, год/рік,

$K_{зав}$ – коефіцієнт завантаження технологічного обладнання.

Розрахунок величини викидів забруднюючих речовин

Розрахунок при спалюванні палива

Під час спалювання природного газу в енергетичних установках у атмосферне повітря поряд із забруднюючими речовинами викидаються парникові гази: діоксид вуглецю, метан, азоту (I) оксид, а також ртуть. Розрахунок величин викидів забруднюючих речовин (т/рік) виконували за цими показниками згідно з ГКД 34.02.305.2002 [8,9,11,25].

Розрахунок викидів оксидів азоту

Валовий викид оксидів азоту, т, визначається за формулою:

$$M = K_{\text{NO}_x} * V * Q_p * 10^{-6} \quad (2.4),$$

де Q_p - нижча теплота згоряння палива, $\text{МДж}/\text{м}^3$ (33,5 $\text{МДж}/\text{м}^3$)

K_{NO_x} - показник емісії оксидів азоту, $\text{г}/\text{ГДж}$;

V - витрата палива, $\text{тис.м}^3/\text{рік}$

$$K_{\text{NO}_x} = (K_{\text{NO}_x})_0 * f_n (1 - \eta_1) (1 - \eta_2 \beta), \quad (2.5)$$

Де $(K_{\text{NO}_x})_0$ - показник емісії оксидів азоту без урахування заходів скорочення викиду, $\text{г}/\text{ГДж}$, $(K_{\text{NO}_x})_0 = 100 \text{ г}/\text{ГДж}$ (Таблиця Д.5, дод.Д);

f_n - ступінь зменшення викиду NO_x під час роботи на низькому навантаженні; $f_n = (Q_f/Q_n)^z$;

η_1 - ефективність первинних заходів скорочення викиду;

η_2 - ефективність вторинних заходів скорочення викиду;

β - ефективність роботи азотоочисної установки;

Q_f - фактична теплопродуктивність котла, Гкал/год (кВт);

Q_n - номінальна теплопродуктивність котла, Гкал/год (кВт);

Z - емпіричний коефіцієнт, який залежить від енергетичної установки, її потужності, типу палива тощо.

Розрахунок викидів окису вуглецю

Валовий викид окису вуглецю, т, визначається за формулою:

$$M = K_{CO} * V * Q_p * 10^{-6}, \quad (2.6)$$

де K_{CO} - показник емісії вуглецю окису, г/ГДж.

Розрахунок величин викидів важких металів та парникових газів

При використанні природного газу проводили розрахунки викидів діоксиду вуглецю, оксиду діазоту, метану і ртуті.

Величини валового викиду парникових газів та важких металів розраховували згідно з п.5 ГКД 364.02.305.2002.

Розрахунок викиду ртуті

Викиди ртуті розраховували за формулою:

$$V = K_{Hg} * V * Q_p * 10^{-6} \text{ т/рік} \quad (2.7)$$

K_{Hg} - коефіцієнт емісії ртуті

За даними [7] $K_{Hg} = 0,0001 \text{ г/ГДж}$

Розрахунок валових викидів діоксиду вуглецю

Діоксид вуглецю відноситься до парникових газів і є основним газоподібним продуктом окислення вуглецю органічного палива.

Величини валових викидів розраховано [32,38-41], за даними таблиці Е2 (Дод. Е) згідно формули

$$K_{CO} = 3,67 * K_c * \zeta_c \quad (2.8)$$

Розрахунок валових викидів оксиду діазоту

Величини валових викидів розраховано згідно п.5.7[38-41], Дод.Е. табл Е 3.

Розрахунок збитків від викидів забруднюючих речовин в атмосферу

Розрахунки економічних збитків від викидів забруднюючих речовин підприємством проводилися згідно з методикою [16] Величина плати за викид в атмосферу для кожної шкідливої речовини визначалася по формулі:

$$П = P * M * K_{\text{нас}} * K_{\text{ф}} \quad (2.10)$$

де P - плата за викид 1 т забруднюючої речовини, грн.,

M - валовий викид забруднюючої речовини, т/рік,

$K_{\text{нас}}$ - коефіцієнт що враховує чисельність населення,

$K_{\text{ф}}$ - коефіцієнт народногосподарського значення території.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проведено по програмі PLENER версія 1.25U. При проведенні розрахунку приймалися наступні значення величин та коефіцієнтів:

- розмір сторін розрахункового прямокутника 1000* 1000 м,
- крок розрахункової сітки 50*50 м,
- константа доцільності виконання розрахунку 0,05.

Проведення уточнення розмірів розрахункової санітарно захисної зони з врахуванням рози вітрів

Під поняттям «розрахункова санітарно захисна зона (розрахункова СЗЗ)» мається на увазі територія навколо джерела забруднення атмосфери, в межах якої приземна концентрація забруднюючих речовин перевищує ГДК для населених пунктів. Розрахункова СЗЗ визначається за результатами розсіювання забруднюючих речовин.

Для визначення розрахункової СЗЗ підприємства проведено розрахунок полів приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з врахуванням фонових концентрацій по програмі PLENER (версія 1,25U).

Розміри розрахункової СЗЗ для різних напрямків вітру в залежності від середньорічної рози вітрів згідно з ОНД-86 уточнюються по формулі

$$L = L_0 \cdot \left[\frac{P}{P_0} \right] \quad (2.16)$$

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

L_0 - розрахунковий розмір ділянки місцевості в даному напрямку, де концентрація забруднюючих речовин з врахуванням фонові концентрації від інших джерел перевищує ГДК, м.

P - середньорічна повторюваність напрямку вітру румба, що розглядається, %.

P_0 - повторюваність напрямків вітру одного румба при круговій розі вітрів, %.

При восьми румбовій розі вітрів $P_0 = 100/8 = 12,5$.

Значення L та L_0 відраховуються від границі джерел.

Для визначення концентрацій на межі нормативної СЗЗ було проведено розрахунок по окремих точках. Окремі розрахункові точки показано на ситуаційні карті схемі розташування підприємства.

Розрахунок нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря

Пропозиції по встановленню нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу виконані згідно ГОСТ 17.2.3.02-78 та «Порядку розробки і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами»[10]. Граничнодопустимі викиди (ГДВ) визначені як суми граничнодопустимих викидів окремих джерел за інгредієнтами.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

Приватне науково-виробниче підприємство «Резон» спеціалізується на виготовленні виробів з кераміки литтям шлікеру в гіпсові форми.

Виробництво зосереджене на одному промисловому майданчику. На ньому знаходяться цех керамічних виробів, металевий холодний склад, транспортні шляхи та під їзди до промислових корпусів.

Встановили, що на ПН-ВП «Резон» є 4 джерела утворення забруднюючих речовин.

Джерелами утворення забруднюючих речовин на підприємстві є *камера глазурування*, де на готові вироби наносять глазур (водорозчинна рідина) методом пневматичного розпилення в витяжних камерах глазурування; *камера фарбування* на дільниці художнього розпису, де при потребі наносяться водорозчинні акрилові ґрунтівки та фарби методом пневматичного розпилення в витяжній фарбувальній камері; *стелажі сушки*, де процесі зачищення керамічних виробів та гіпсових форм після їх висихання в атмосферне повітря виділяється пил неорганічний; *нагрівачі NH5-75T*, які призначені для нагрівання припливного повітря для підігріву приміщення в опалювальний сезон.

На ділянці глазурування та фарбування в процесі пневматичного нанесення глазури, акрилових фарб та ґрунтівки виділяється пил неорганічний у вигляді аерозолі, який видаляється з витяжних камер аспіраційними вентиляційними системами з газоочисними апаратами.

Пальники повітряних нагрівачів працюють на природному газі. В процесі спалювання природного газу в атмосферне повітря викидаються

оксиди вуглецю, двоокис азоту, ртуть, метан, оксид діазоту, вуглекислий газ, НМЛОС.

Генеральний план ПН-ВП «Резон»з нанесеними джерела забруднюючих речовин наведена на рис. 3.1.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря від окремих типів обладнання і споруд та надходять до джерела викиду в атмосферу наведена в таблиці 3.1.

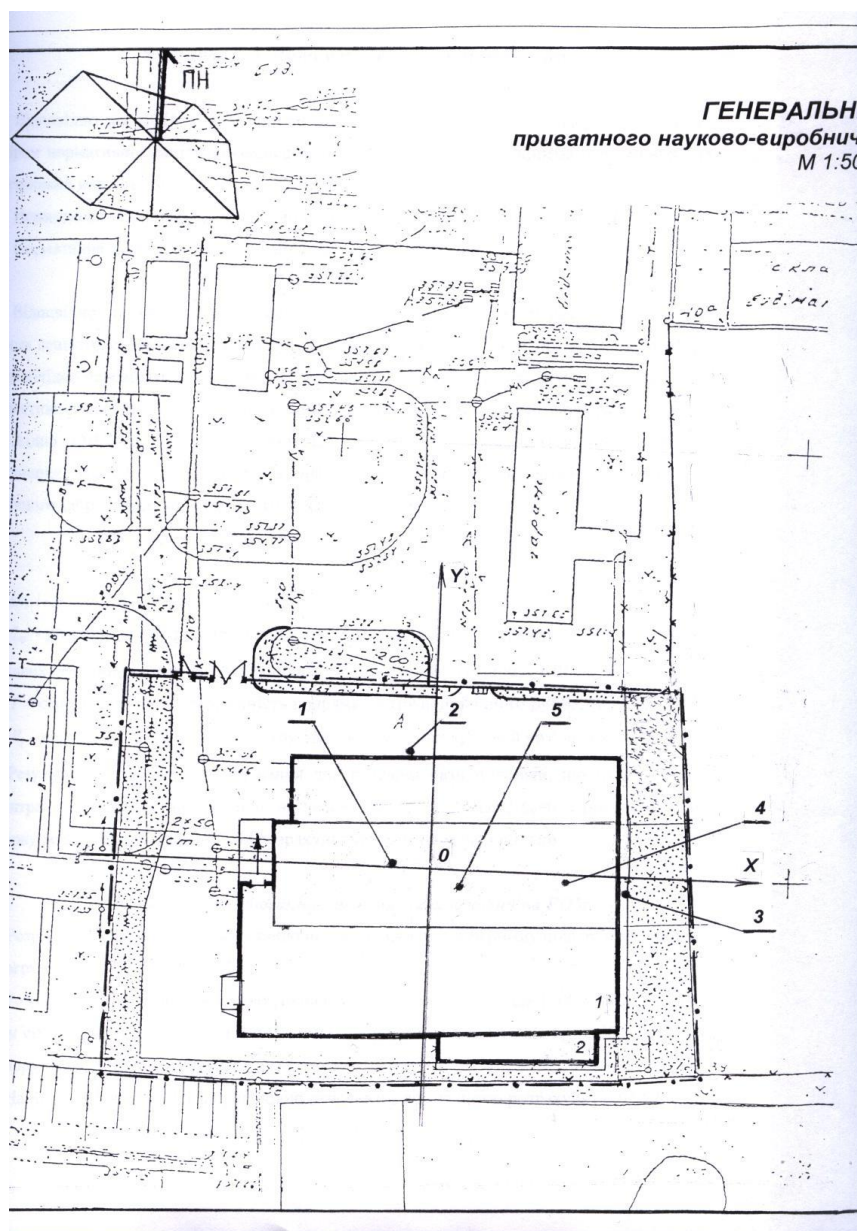


Рис. 3.1 Генеральний план ПН-ВП «Резон»з нанесеними джерела забруднюючих речовин

Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря від окремих типів обладнання і споруд та надходять до джерела викиду в атмосферу

Номер джерела викиду	Джерела утворення		місце відбору проб	Діаметр газоходу, м	Параметри газопилового потоку в газоході			Код забрудн.	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Потужність викиду	
	найменування	номер			витрата на вході в ГОУ, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С				г/сек	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Камери глазурувальні	1		0,16	0,228	11,2	20	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	15,20000000	0,0034000	0,01224000
								3001 2907	Пил неорганічний(SiO ₂ > 70%)	15,20000000	0,0034000	0,01224000
2	Камера фарбувальна	2		0,35	1,333	14,44	20	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,50000000	0,0006900	0,00248400
								3001 2909	Пил неорганічний(SiO ₂ < 20%)	0,50000000	0,0006900	0,00248400

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	Стелажі заливки та сушки	3		0,35	1,172	9,57	22	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	2,50000000	0,0029000	0,01044000
								3001 2909	Пил неорганічний(SiO ₂ < 20%)	2,50000000	0,0029000	0,01044000
4	Нагрівач НН5-75Т	4		0,1	0,018	2,84	110	6000 337	Вуглецю оксид	80,90000000	0,0015000	0,00540000
								7000 11812	Вуглецю діоксид			
								12000 410	Метан			
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:			
								1007 183	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)			
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	149,3000000	0,0027000	0,00972000
								4001 301	Діоксид азоту (NO ₂)	149,3000000	0,0027000	0,00972000
								4002 11815	Азоту(1) оксид (N ₂ O)			
								11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.;			
								11000 11830	НМІОС (котельня)			

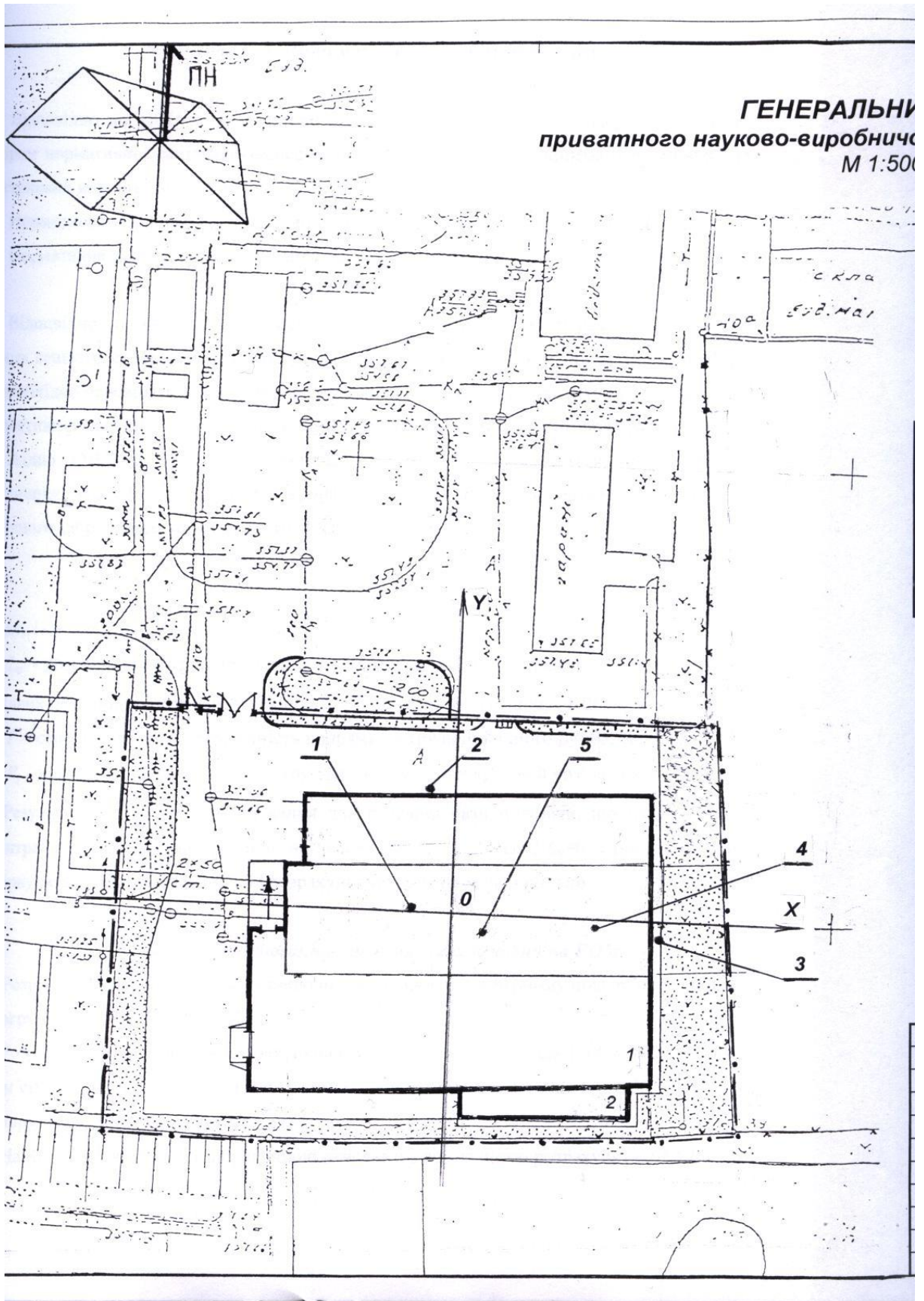


Рис. 3.1 Генеральний план ПН-ВП «Резонз» нанесеними джерела забруднюючих речовин

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

Всього на виробничому майданчику ПН-ВП «Резон» знаходиться 5 організованих стаціонарних джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Джерело викидів №1. Цех керамічних виробів. Приміщення глазурування. Це джерело стаціонарне, організоване, камери витяжні глазурувальні. В процесі пневматичного нанесення глазури виділяється пил неорганічний у вигляді аерозолі, який видаляється з витяжних камер аспіраційною вентсистемою з пилоочисним апаратом.

Джерело викидів № 2. Цех керамічних виробів. Фарбувальне приміщення. Джерело стаціонарне, організоване. В процесі пневматичного нанесення акрилових фарб та ґрунту виділяється пил неорганічний у вигляді аерозолі, який видаляється з витяжних камер аспіраційною вентиляційною системою з пилоочисним апаратом.

Джерело викидів № 3. Цех керамічних виробів. Приміщення заливки та випалу. Джерело викидів стаціонарне, організоване, стелажі заливки та сушки. В процесі зачищення керамічних виробів та гіпсових форм після їх висихання і атмосферне повітря виділяється неорганічний пил.

Джерела викидів №№4, 5 Цех керамічних виробів. Приміщення заливки та випалу. Джерела стаціонарні, організовані, повітряні нагрівачі НН8-75Т. В приміщенні заливки та випалу встановлені дві припливні вентиляційні установки з повітряним нагрівачем кожна, які призначені для нагрівання припливного повітря для обігрівання приміщень в опалювальний період. Пальники повітряних нагрівачів працюють на природному газі. В процесі спалювання природного газу в атмосферу

викидаються: оксид вуглецю, двоокис азоту, ртуть, метан, оксид діазоту, вуглекислий газ, НМЛОС.

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та їх параметри, а також характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон», що викидаються в атмосферне повітря від окремих типів обладнання і споруд та надходять до джерела викиду в атмосферу наведені в таблицях 3.2.

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон»

Встановили, що в результаті діяльності ПН-ВП «Резон» в атмосферу викидаються 9 забруднюючих речовин:

- найбільш поширені забруднюючі речовини – вуглецю оксид, азоту діоксид, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію вище 70 %, пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію до 20 %);

- небезпечні забруднюючі речовини : ртуть та її сполуки, НМЛОС (від опалювальних агрегатів);

- інші забруднюючі речовини: вуглекислий газ, метан, азоту оксид.

Речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРВ) в атмосферному повітрі населених міст це вуглецю діоксид, азоту оксид, НМЛОС (від опалювальних агрегатів).

Перелік забруднюючих речовин та обсяги їх викидів в атмосферу наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Виробництво, процес, установка, устаткування	№ джерела викиду	Найменування джерела викиду	параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Потужність викиду		
			Ви-со-та	діа-мет-р	Точ ково-го		Дру-го кінц-я	вита-м [^] /с		швид-кість, м/с	темпе-ратур-а, °С	г/с				ек	кг/год	т/рік
					X ₁ , м	У ₁ , м												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
інше (включаючи виробництво волокнистого азбесту)	1	труба	5,5	0,16	-4	0			труба	0,225	11,2	20	3000	Речовини у вигляді суспенд. твер. частинок, в т.ч.:	15,2	0,00340000	0,01224000	0,01220000
													3001/2907	Пил неорганічний, (SiO ₂ > 70%)	15,2	0,003400	0,012240	0,012200
	2	труба	2,5	0,35	-3	14			труба	1,389	14,44	20	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,5	0,00069000	0,00248400	0,00025000

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
													3001/ 2909	Пил неорганічний. (SiO ₂ < 20%)	0,5	0,000690	0,002484	0,000250
	3	труба	1.1	0,35	22	-2	0,35	0,35	труба	1,172	9,57	22	3000	Речовини у вигляді суспендовани х твердих частинок, вт.ч.:	2,5	0,00290000	0,01044000	0,00630000
													3001/ 2909	Пил неорганічний. (SiO ₂ < 20%)	2,5	0,002900	0,010440	0,006300
інше стаціонарне обладнання	4	труба	6	0,1	15	-1			труба	0,018	2,84	110	6000/ 337	Вуглецю оксид	80,9	0,001500	0,005400	0,007700
													7000/ 11812	Вуглецю діоксид				5,500
													12000 / 410	Метан				0,00009 6
													1000	Метали та їх сполуки, в				0,000000 1

**Таблиця 3.3 - Перелік викидів та обсяги забруднюючих речовин,
що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПН-
ВП «Резон»**

№ п/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенцій- ний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	код	найменування			
1	2	3	4	5	6
1	6000/ 337	Вуглецю оксид	0,0154	0,0154	1,5
2	7000/ 11812	Вуглецю діоксид	11,1	11,1	500
3	12000 / 410	Метан	0,000192	0,000192	10
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00000002	0,00000002	
4	1007/ 183	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,00000002	0,00000002	0,0003
	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,01875	0,01875	3
5	3001/ 2907	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:вище 70(д- с)	0,0122	0,0122	1
6	3001/ 2909	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:нижче 20(д-т)	0,00655	0,00655	1
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0134192	0,0134192	
7	4001/ 301	Діоксид азоту (NO ₂)	0,0134	0,0134	1
8	4002/ 11815	Азоту(1) оксид (N ₂ O)	0,0000192	0,0000192	0,1
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в	0,038	0,038	1,5
9	11000 / 1830	НМЛОС (котельня)	0,038	0,038	1,5
всього для підприємства			11,18576122	11,18576122	
найбільш поширені забруднюючі речовини					
1	6000/ 337	Вуглецю оксид	0,0154	0,0154	1,5

Продовження табл.3.3					
1	2	3	4	5	6
	3000	Речовини у вигляді суспендованих частинок, в т.ч.:	0,01875	0,01875	3
2	3001/ 2907	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: вище 70 (д-с)	0,0122 *	0,0122	1
3	3001/ 2909	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у % :нижче 20(д-т)	0,00655	0,00655	1
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0134	0,0134	
4	4001/ 301	Діоксид азоту (NO ₂)	0,0134	0,0134	1
Усього			0,04755	0,04755	
небезпечні забруднюючі речовини					
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00000002	0,00000002	
1	1007/ 183	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,00000002	0,00000002	0,0003
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в	0,038	0,038	1,5
2	11000/ 11830	НМЛОС (котельня)	0,038	0,038	1,5
Усно-го			0,03800002	0,03800002	
<i>Інші забруднюючі речовини, присутні у викидах об'єкта</i>					
1	7000/ 11812	Вуглецю діоксид	11,1	11,1	500
2	12000/ 410	Метан	0,000192	0,000192	10
3	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0000192	0,0000192	
	4002/ 11815	Азоту(1) оксид (N ₂ O)	0,0000192	0,0000192	0,1
<i>Забруднюючі речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРД) в атмосферному повітрі населених міст</i>					
1	7000	Вуглецю діоксид	11,1	11,1	500
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,0000192	0,0000192	
2	4002	Азоту(1) оксид (N ₂ O)	0,0000192	0,0000192	0,1
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в	0,038	0,038	1,5
3	11000	НМЛОС (котельня)	0,038	0,038	1,5
Усього			11,1380192	11,1380192	

Проводили аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди відповідно до законодавства України.

Інформація у розрізі виробничих, технологічних процесів та технологічного устаткування надана у таблиці 3.4 .

Аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди показує, то фактичні викиди забруднюючих речовин не перевищують встановлених нормативів на викиди.

Таблиця 3.4 - Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПН-ВП «Резон» з встановленими нормативами

№ джерела	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив ГДВ	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
1	2	3	4	5	6	7
130106 - інше стаціонарне обладнання						
4	4002	Азоту(1) оксид (N ₂ O)				-
	6000	Вуглецю оксид	80,9	0,0054	250	>5
	7000	Вуглецю діоксид				-
	11000	НМЛОС (котельня)				-
	12000	Метан				-
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:				-
	1007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)				-
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	149,3	0,00972		-

Продовження табл..3.4

1	2	3	4	5	6	7
5	1007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)				-
	4001	Діоксид азоту (NO ₂)	144,1	0,00936	500	>5
	4002	Азоту(1) оксид (N ₂ O)				-
	6000	Вуглецю оксид	78,3	0,00504	250	>5
	7000	Вуглецю діоксид				-
	11000	НМЛОС (котельня)				-
	12000	Метан				-
210617 - інше (включаючи виробництво волокнистого азбесту)						
1	3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: вище 70(д-т)	15,2	0,01224	150	<0,5
2	3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: нижче 20(д-т)	0,5	0,002484	150	<0,5
3	3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: нижче 20(д-т)	2,5	0,01044	150	< 0,5

3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел ПН-ВП «Резон»

Для характеристики джерел викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» проводили розрахунки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за джерелами.

Для розрахунку викидів шкідливих речовин використані результати інвентаризації джерел викиду згідно з рекомендаціями [15], а також розрахована за даними витрати сировини (матеріалів).

Джерело № 4 Цех керамічних виробів. Приміщення заливки та випалу

У цеху керамічних виробів ПН-ВП «Резон» в приміщенні заливки та випалу використовується газовий нагрівач припливної вентиляційної установки П1. Повітря припливної установки нагрівається повітряним нагрівачем ННС - 75Т, пальники якого працюють на природному газі. Кількість спаленого природного газу двома нагрівачами становить 5712 м³ /рік, одного, відповідно - 2856 м³ /рік. За годину повітряні нагрівачі максимально спалюють 4,24 м³/год природного газу.

Номинальна теплопровідність повітряного нагрівача становить:

$$Q_n = 0,044 \text{к МВт},$$

Фактична теплопровідність повітряного нагрівача становить:

$$Q_f = 0,044 \text{к МВт}.$$

Масова нижча теплота згорання природного газу, становить:

$$Q_i = 33,5/0,723 = 46,33 \text{ Мдж/кг}.$$

Масова витрата природного газу становить:

$$V_p = V \cdot \rho_n = 2856/1000 \cdot 0,723 = 2,056 \text{ т/рік}.$$

Максимальна масова витрата природного газу становить:

$$V_c = V \cdot \rho_n = 4,24 \cdot 1000/3600 \cdot 0,723 = 0,85 \text{ г/с}.$$

Викиди оксидів азоту (в перерахунку на NO₂) при показнику емісії

$$K_{NO_x} = 70 \cdot (0,044/0,044)^{1,25} = 70 \text{ г/Дж становлять:}$$

$$M_{NO_2} = 10^{-6} \cdot 70 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,0067 \text{ т/рік},$$

$$\text{або } M_{c_{NO_2}} = 10^{-6} \cdot 70 \cdot 46,33 \cdot 0,85 = 0,0028 \text{ г/с}.$$

Викиди оксиду вуглецю при показнику емісії CO $K_{CO} = 80 \cdot$

$$(0,044/0,044)^{1,25} = 80 \text{ г/Дж становлять:}$$

$$M_{CO} = 10^{-6} \cdot 80 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,0067 \text{ т/рік},$$

$$\text{або } M_{c_{CO}} = 10^{-6} \cdot 80 \cdot 46,33 \cdot 0,85 = 0,0032 \text{ г/с}.$$

Викиди ртуті при показнику емісії ртуті $K_{CO} = 0,0001 \cdot$

$$(0,044/0,044)^{1,25} = 0,0001 \text{ г/Дж становлять:}$$

$$M_{Hg} = 10^{-6} \cdot 0,0001 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,0096 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік},$$

Викиди діоксиду вуглецю при показнику емісії

$$K_{CO_2} = 44/12 \cdot 73,67/100 \cdot 10^6/46,33 \cdot 0,995 = 58013 \text{ г/Дж становлять:}$$

$$M_{CO_2} = 10^{-6} \cdot 58013 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 5,50 \text{ т/рік,}$$

Викиди оксиду діазоту при показнику емісії $K_{N_2O} = 0,1 \text{ Г/Дж}$ становлять:

$$M_{NO_2} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,0000096 \text{ т/рік,}$$

Викид метану при показнику емісії метану $K_{CH_4} = 1 \text{ Г/Дж}$ становить

$$M_{CH_4} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,000096 \text{ т/рік.}$$

Викид не метанових летких органічних сполук (НМЛОС) при показнику емісії $K_{НМЛОС} = 200 \text{ Г/Дж}$ становить

$$M_{CH_4} = 10^{-6} \cdot 200 \cdot 46,33 \cdot 2,065 = 0,019 \cdot \text{ т/рік.}$$

Результати проведених розрахунків щодо викидів забруднюючих речовин від джерела №4 наведено в таблиці 3.5 .

Таблиця 3.5 - Валові викиди забруднюючих речовин від джерела викиду № 4

Найменування речовини	Валовий викид	
	г/с	т/рік
1	2	3
Азоту діоксид	0,0028	0,0067
Вуглецю оксид	0,0031	0,0077
Ртуть	-	$0,0096 \cdot 10^{-6}$
Діоксид вуглецю	-	5,550
Оксид діазоту	-	0,0000096
Метан	-	0,000096
НМЛОС	-	0,019

Джерело викидів № 5 Цех керамічних виробів. Приміщення заливки та випалу

У цеху керамічних виробів в приміщенні заливки та випалу використовується газовий нагрівач припливної вентиляційної установки П2. Розрахунок валового викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря проводили відповідно до методик ГДК 34.02.305 – 2002 від 01.07.2002 року за аналогії до джерела викидів № 4.

Результати розрахунків зведено в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 - Валові викиди забруднюючих речовин від джерела викиду № 5

Найменування речовини	Валовий викид	
	г/с	т/рік
1	2	3
Азоту діоксид	0,0028	0,0067
Вуглецю оксид	0,0031	0,0077
Ртуть	-	$0,0096 \cdot 10^{-6}$
Діоксид вуглецю	-	5,550
Оксид діазоту	-	0,0000096
Метан	-	0,000096
НМЛОС	-	0,019

3.5 Характеристика газоочисного обладнання ПН-ВП «Резон»

За час виконання інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря були обстежені 2 вентиляційні газоочисні установки ПН-ВП «Резон», що призначені для відведення повітря з двох камер глазурування та з камери фарбування та очищення його від керамічного

пилу в циклоні ЦН-11-315 та в касетному волоконному фільтрі. В процесі нанесення поливи на керамічні вироби методом пневматичного розпилення утворена повітряна суміш з домішками глинистих компонентів відсмоктується із камери вентилятором на циклон, де пил неорганічний затримується і накопичується у мішки і використовується знову як сировина. Очищена повітряна суміш викидається в атмосферне повітря.

Характеристика газоочисного устаткування наведена у таблиці 3.7. Результати досліджень свідчать, на вході до циклону ЦН-11-315 концентрація забруднюючої речовини становить $155,5 \text{ мг/ м}^3$, на виході – $15,2 \text{ мг/ м}^3$. Таким чином ефективність очистки становить 90,42%. В касетному волоконному фільтрі ефективність очистки ще вища та становить 97,9 %, оскільки концентрація на вході – $24,8,а$ на виході – $0,5 \text{ мг/ м}^3$. Результати роботи газоочисного обладнання дозволяють практично видалити з повітря забруднюючі речовини. Недоліком є відсутність на газоочисному обладнанні приладів контролю, щоб дозволило систематично проводити вимірювання ступеня очищення повітряної суміші. Важливо наголосити на тому, що пил неорганічний, який затримується газоочисними приладами, використовується повторно як сировина, таким чином не лише підвищується ефективність використання природних ресурсів, але й попереджається забруднення навколишнього середовища відходами виробництва. Залпових і неорганізованих викидів на ПН-ВП «Резон» немає.

Таблиця 3.7 - Характеристика устаткування очистки газів ПН-ВП «Резон»

Номер джерела викиду на карті-схемі	Клас	Найменування ГОУ	Забруднюючі речовини, за якими проводиться газоочистка		Витрата газопилового потоку на вході в ГОУ, м ³ /с	Максимальна масова концентрація на вході в ГОУ, мг/м ³	Ефективність роботи ГОУ, %	Витрата газопилового потоку на виході з ГОУ, м ³ /с	Максимальна масова концентрація на виході з ГОУ, мг/м ³
			код	найменування					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13116	ЦН-11-300	3000	Речовини у вигляді суспендованих частинок, в т.ч.:	0,228	155,5		0,225	15,2
			3001 2907	Пил неорганічний. який містить двоокис кремнію у %:вище 70(д-с)	0,228	155,5	90,42	0,225	15,2
2	14204	Фільтр каскадний волокнистий	3000	Речовини у вигляді суспендованих частинок, в т.ч.:	1,333	24,8		1,389	0,5
			3001 2909	Пил неорганічний. який містить двоокис кремнію у %:нижче 20(д-т)	1,333	24,8	97,9	1,389	0,5

3.6 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосфери

Оцінку впливу викидів забруднюючих речовин ПН-ВП «Резон» на стан атмосфери проводили шляхом розрахунком розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проведений по програмі ЕОЛ ПЛЮС, версія 5.13.

Розрахунок проводився в розрахунковому майданчику розміром 1000 x 1000 метрик кроком сітки 25 x 25 і з центром 0 x 0, а також в розрахункових точках (р.т. №№I-IV) на межі нормативної СЗЗ. Геодезичні координати, що використовувалися при проведенні розрахунків розсіювання та метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Львова наведені в таблицях 3.8 та 3.9. На ЕОМ задавались всі забруднюючі речовини з доцільністю розрахунку 0,05 ГДК.

Розрахунок проводився з врахуванням фонових забруднень. Фонові концентрації для оксиду вуглецю і діоксиду азоту, видані Львівським обласним центром з гідрометеорології і для інших забруднюючих речовин виданим, Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища у Львівській області. Результати розрахунку розсіювання забруднюючих атмосфери речовин зведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.8 - Геодезичні координати ПН-ВП «Резон»

Широта			Довгота		
градуси (°)	хвилини (')	секунди (")	градуси (°)	хвилини (')	секунди (")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт					
49	48	39	24	3	57

Таблиця 3.9 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населеного пункту (Львів)

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	22,7
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-4,6
Середньорічна роза вітрів, %	
П	7,4
ПС	5,7
С	9,5
ПдС	20,9
Пд	8,9
Пдз	11,7
З	23,3
ПЗ	12,6
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, П*, м/с	12

Таблиця 3.10 - Результати розрахунку розсіювання забруднюючих атмосферу речовин ПН-ВП «Резон»

№ п/ п	Назва речовини	ГДК м,р, мг/м ³	Задана фонова концентра- ція		Максимальна концентрація на проммайданчику підприємства				ДЗА, що дає мах вклад	Максимальна приземна концентрація в точках біля житла				№ роз- рах. точки	ДЗА, що дає мах вкла д
			мг/м	долі ГДК	Загальна з		Вклад			Загальна з		Вклад			
					фоном	підприємства	долі ГДК	мг/м ³		долі ГДК	мг/м ³	фоном	підприємства		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Азоту діоксид	0,085	0,058	0,682	0,94	0,0799	0,258	0,0219	4	0,76	0,0646	0,078	0,0066	3	4
2	Пил неорганічний вище 70%	0,15	0,06	0,4	0,44	0,066	0,04	0,0060	1	0,42	0,063	0,02	0,0030	1-4	1
3	Пил неорганічний нижче 20%	0,5	0,2	0,4	0,43	0,215	0,03	0,0150	3	0,41	0,205	0,01	0,0050	1-4	3

Із заданих речовин ПН-ВП «Резон» проводили розрахунок за 3 речовинами: азоту діоксид, пилу неорганічного, який містить двоокис кремнію вище 70% і пилу неорганічного, який містить двоокис кремнію нижче 20%.

Результати розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері в розрахунковому прямокутнику і в розрахункових точках на межі СЗЗ свідчать що немає перевищення ГДК за жодним інгредієнтом.

Максимальна приземна концентрація разом з фоном становить для азоту діоксиду 0,94 ГДК_{м.р} на проммайданчику підприємства і 0,76 ГДК_{м.р} в розрахункових точках на межі СЗЗ.

Кarti розсіювання основних забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу в результаті діяльності підприємства наведено на рисунках 3.2-3.4.

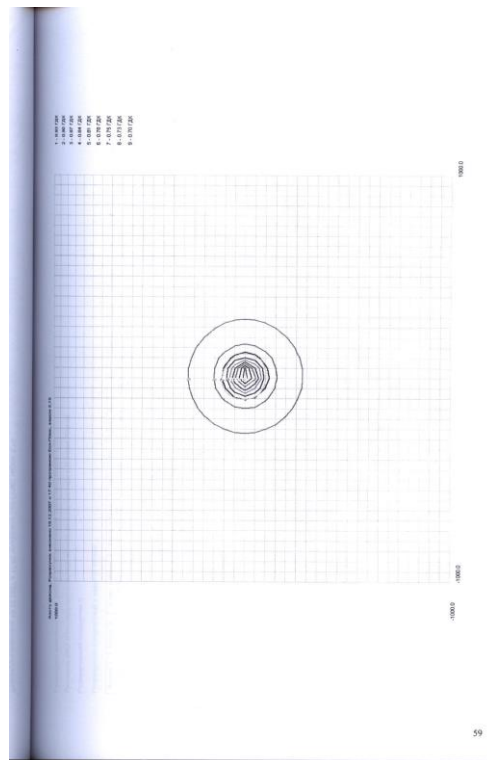


Рис.3.2 Карта розсіювання азоту діоксиду від ПН-ВП «Резон»

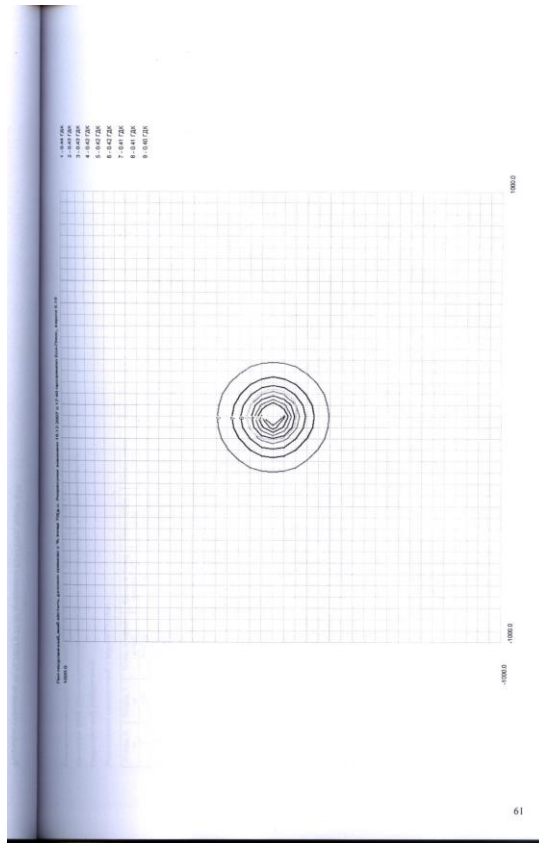


Рис.3.3 Карта розсіювання пилу неорганічного, який містить двоокис кремнію у %:вище 70(д-с) від ПН-ВП «Резон»

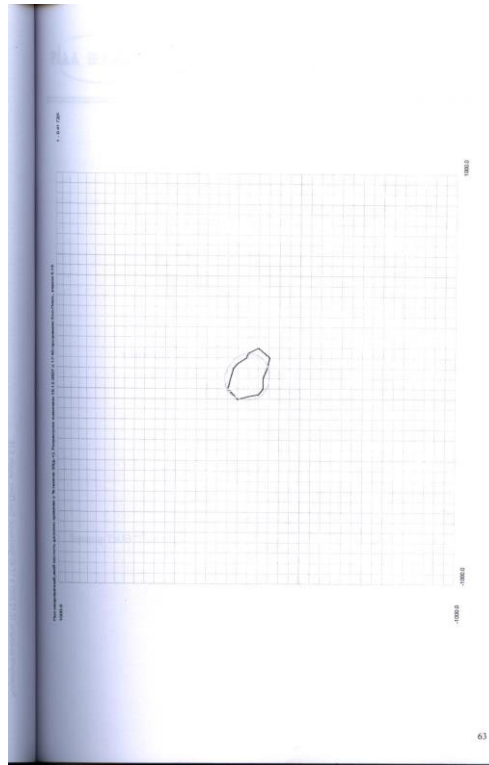


Рис.3.4 Карта розсіювання пилу неорганічного, який містить двоокис кремнію у %:нижче 20(д-т) від ПН-ВП «Резон»

3.7 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ПН-ВП «Резон»

Відповідно до ДСП-173-96 ПН-ВП «Резон» відноситься до 4-го класу небезпеки, тому розмір нормативної санітарно-захисної зони повинен становити 100 метрів («Виробництво керамічних та вогнетривких виробів і мергелів»).

Нормативна СЗЗ нанесені на ситуаційній карті-схемі розміщення підприємства. Нормативна СЗЗ витримана, житло в неї не потрапляє.

Відповідно до вимог «Методики расчета концентраций в атмосферном во вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86), нормативний розмір СЗЗ необхідно перевіряти розрахунками забруднення атмосферного повітря з урахуванням перспективи розвитку об'єкта та фактичного забруднення атмосферного повітря.

Згідно ОНД-86 п.8.6., нормативний розмір СЗЗ перевіряється розрахунками забруднення атмосферного повітря з урахуванням перспективи розвитку об'єкта та фактичного забруднення атмосферного повітря. Розміри розрахункової СЗЗ для різних напрямків вітру в залежності від середньорічної рози вітрів згідно з ОНД-86 уточнюються по формулі

$$L = L_0 \cdot \left[\frac{P}{P_0} \right] \quad (3.1)$$

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

L_0 - розрахунковий розмір ділянки місцевості в даному напрямку, де концентрація забруднюючих речовин з врахуванням фонові концентрації від інших джерел перевищує ГДК, м.

P - середньорічна повторюваність напрямку вітру румба, що розглядається, %.

P_0 - повторюваність напрямків вітру одного румба при круговій розі вітрів, %.

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

Значення L та L_0 відраховуються від границі джерел.

Для визначення концентрацій на межі нормативної СЗЗ було проведено розрахунок по окремих точках. Окремі розрахункові точки показано на ситуаційній карті схемі розташування підприємства.

Результати розрахунку розсіювання для головної бази показали, що максимальна концентрація забруднюючих речовин не перевищує ГДК_{М.Р.}. Отже, $L_0=0$, тому проводити уточнення розмірів нормативної СЗЗ розрахунковим методом не доцільно.

3.8 Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПН-ВП «Резон»

З метою розробки нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел проводили аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди відповідно до законодавства України. Інформація у розрізі виробничих, технологічних процесів та технологічного устаткування надана у таблиці 3.4 .

Оскільки на підприємстві немає основних джерел викидів (джерел викидів, на які впроваджуються найкращі доступні технології та методи керування), пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря для таких джерел не наводяться.

Розрахунок проводився з врахуванням наступних характеристик джерела №1: місце розташування джерела в системі координат – $x= -4$, $y= 0$, максимальна витрата викиду – 0,225, висота викиду – 5,5; для джерела №2 – $x= -3$, $y= 14$, максимальна витрата викиду – 1,389, висота викиду – 2,5.

В таблиці 3.11 наводиться пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря для джерел викидів забруднюючих речовин №№ 1, 2, які обладнані ГОУ та джерела № 3. В даній

таблиці граничнодопустимий викид відповідно до законодавства в мг/м наведений для речовини у вигляді суспендованих твердих частинок.

Таблиця 3.11 - Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид		Термін досягнення затвердженого значення
		мг/м ³	г/с	
1	2	3	4	5
Джерело №1				
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	15,2	0,0034	01.01.2021
Джерело № 2				
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	0,5	0,00069	01.01.2021
Джерело №3				
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	150	-	01.01.2021

В даній таблиці граничнодопустимий викид відповідно до законодавства в мг/м³, наведений для джерела № 3 для речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в розмірі 150 мг/м³, величина масової витрати яких менша 500 г/год.

Для інших речовин, на які не встановлені нормативи граничнодопустимих викидів відповідно до законодавства, встановлені величини масової витрати в г/с для кожного джерела викиду:

○ для джерела №4
діоксид азоту (NO₂) - 0,0027г/сек
вуглецю оксид - 0,0015 г/сек.;

○ для джерела №5
діоксид азоту (NO₂) - 0,0026г/сек
вуглецю оксид - 0,0014 г/сек.

Враховуючи проведені розрахунки отримали сумарні потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин та груп речовин в атмосферне повітря від підприємства, дані про які наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Сумарні потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин та груп речовин в атмосферне повітря від підприємства

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний викид забруднюючої речовини, тонн,
1	2	3
6000	Вуглецю оксид	0,015
7000	Вуглецю діоксид	11,100
12000	Метан	0,000
1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,000
1007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,000
3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,019
3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: вище 70(д-с)	0,012
3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: нижче 20(д-т)	0,007
4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,013
4001	Діоксид азоту (NO ₂)	0,013
4002	Азоту(1) оксид (N ₂ O)	0,000
11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,038
11000	НМЛЮС (котельня)	0,038
	Усього для підприємства:	11,186

Потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин від виробничих та технологічних процесів, технологічного устаткування від стаціонарного обладнання (установок) та від виробництва волокнистого азбесту наведено в таблицях 3.13 і 3.14, відповідно.

Таблиця 3.13 - Потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин від виробничих та технологічних процесів, технологічного устаткування ПН-ВП «Резон»

Ксід забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний ВИКИД забруднюючої речовини, тон
1	2	3
6000	Вуглецю оксид	0,015
7000	Вуглецю діоксид	11,100
12000	Метан	0,000
1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,000
1007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,000
4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,013
4001	Діоксид азоту (NO ₂)	0,013
4002	Азоту(1) оксид (N ₂ O)	0,000
11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,038
11000	НМЛОС (котельня)	0,038
	сього за виробничим та технологічним процесом, технологічним устаткуванням (установкою)	11,167

Таблиця 3.14 - Потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин від виробничих та технологічних процесів, технологічного устаткування іншого обладнання (виробництва волокнистого азбесту)

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний викид забруднюючої речовини, тон
1	2	3
3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, вт.ч.:	0,019
3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: вище 70(д-с)	0,012
3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: нижче 20(д-т)	0,007
	Усього за виробничим та технологічним процесом, технологічним устаткуванням (установкою)	0,019

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз охорони праці на ПН-ВП «Резон»

В сучасних умовах реорганізація виробництва та впровадження нових технологій вимагають особливої уваги до покращення умов праці та дотримання техніки безпеки.

Різнобічна робота по попередженню виробничого травматизму, створенні безпечних умов праці спирається на різнобічну та широку програму технічного вдосконалення виробництва, на освоєння передового досвіду у сфері охорони праці. Сьогодні ця програма має не тільки економічне, але і соціальне, політичне і виховне значення.

Системний підхід, поширення передового досвіду, висока вимогливість і виконавча дисципліна покликані створити заслін травматизму на виробництві. на підприємстві

Основні завдання, вирішення яких забезпечує досягнення цілей системи управління безпекою праці на різних рівнях управління та стадіях виробничо-організаційної діяльності, полягає у виконанні комплексу послідовних взаємопов'язаних дій для попередження травматизму й виробничих захворювань.

До потенційно небезпечних і шкідливих факторів відноситься шум, вібрація, електричний струм, висока температура від електричної печі, а також випари лаку, глазури, неорганічний пил. Також до них відносяться падіння з висоти, опіки, травмування машинами тощо[14,19].

Підвищений рівень звукового тиску і вібрації приводить до виникнення шумової і вібраційної хвороби, тому на виробництві контролюють рівні звукового тиску і вібрації[19].

При роботі підприємства використовується ряд шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників, тому повинен бути

забезпечений постійний контроль за їх вмістом в робочій зоні на основних робочих місцях.

До небезпечних факторів відносяться ті, які можуть викликати гостре пошкодження здоров'я і загибель організму, до шкідливих – які мають шкідливий вплив на працездатність.

Для забезпечення нормальних умов праці необхідно у виробничих приміщеннях створити відповідні метеорологічні умови. Нормування метеорологічних умов робочої зони відбувається за категорією виконуваних робіт.

На всіх об'єктах підприємства для забезпечення нормальних умов праці і санітарно-гігієнічних вимог є санітарно-побутові приміщення.

Параметри мікроклімату робочої зони в приміщення підприємства регламентуються нормативними документами ГОСТ 12.1 005-88 ССБТ “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”. Вони залежать від категорії робіт і періоду року[19].

Температурні умови і відносна вологість повітря для нормальних умов роботи відповідають вимогам. Для створення необхідних умов праці, нормалізацію метеорологічних умов на робочому місці проводять за допомогою вентиляції. Вентиляційні лінії є на всіх етапах виготовлення продукції при приготуванні лікеру, відливці в гіпсових форм, сушці виробів, оправці, розписі і глузуванні; випалі в печі. Очищення відбувається проточною витяжною і підпірною вентиляційною системою.

Для створення нормальних умов зорової роботи, для забезпечення нормальної освітленості виробничих приміщень використовують штучне освітлення і встановлюються значення мінімальної освітленості відповідно до вимог. Аналізуючи параметри освітленості для кожного типу приміщень і порівнюючи їх з нормованими, які приведені в СНиП II 4-79 “Естественное и искусственное освещение”, робимо висновок, що вони цілком задовольняють нормальні умови праці приміщеннях підприємства[14].

Засоби індивідуального захисту видаються працівникам згідно з встановленими нормами і строками носіння незалежно від форм власності та галузі виробництва.

За узгодження з представниками профспілкових органів, за рішенням трудового колективу підприємства працівникам надається спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту понад передбачені норми.

Для запобігання ураження електричним струмом при роботі печі використовують діелектричні калоші, боти, рукавиці, монтерський інструмент із ізолюючими ручками, спецодяг, з метою запобігання механічне пошкодження органів зору застосовуються захисні окуляри, ГОСТ 12.4.003 – 74, для запобігання отруєння пилом використовується респіратори та проточна, витяжна, місцева витяжна вентиляційна система[12,14,31].

4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

Основні завдання, вирішення яких забезпечує досягнення цілей системи управління безпекою праці на різних рівнях управління та стадіях виробничо-організаційної діяльності, полягає у виконанні комплексу послідовних взаємопов'язаних дій для попередження травматизму й виробничих захворювань.

За санітарними нормами проектування виробничих підприємств (СН-2407-201) при середній важкості робіт найбільш сприятлива для організму відносна вологість 40-60% при температурі від 14 до 25⁰С в залежності від пори року [6,12].

У виробничих, допоміжних приміщеннях можна штучно створити метеорологічні умови, що відповідають особливостям організму людини та технологічного процесу.

До небезпечних факторів, на виробництві, відносять: небезпеку електротравматизму, падіння з висоти, опіки під час робіт при опалювання виробів, отруєння пилом.

В зв'язку з цим для забезпечення безпеки праці передбачені технічні міри захисту від потенційно небезпечних виробничих факторів[6,12,14,18].

До вибраних технічних засобів захисту від виявлення потенційно небезпечних виробничих факторів належать при небезпеці електротравматизму - заземлення, занурення за допомогою відповідних пристроїв, при небезпеці отруєння пилом – вентиляція за допомогою витяжки чи природного очищення,

У виробництві використовується обладнання, яке працює під високою температурою, а саме – печі. Порушення герметичності може привести до серйозних вибухів, опіків.

Аналіз експлуатації таких посудин показує, що розгерметизація відбувається внаслідок експлуатації і технологічних причин. Перші причини виникають внаслідок фізико-хімічних властивостей робочих тіл, що зберігаються в цих посудинах. Другі – технологічні, зв'язані з дефектами при виготовленні, монтажі, транспортуванні і зберіганні цих пристроїв.

Для виготовлення обладнання, що працюють під температурою використовують матеріали, які повинні мати високі міцні і пластичні характеристики.

Велика увага на території підприємства приділяється заходам пожежної профілактики, глибокому аналізу можливих причин виникнення пожеж.

Пожежна безпека підприємства може бути забезпечена тільки з врахуванням і використанням деяких характерних показників пожежної небезпеки, які визначають умови виникнення, розвитку і припинення горіння.

У відповідності до вимог [6] по визначенню показників пожежної небезпеки матеріалів, які відносяться до твердих речовин необхідно

визначити: групу горючості, температуру спалаху, температуру самозаймання, швидкість вигорання, швидкість прогріву при вигоранні, характер взаємодії палаючої речовини з водо пінистими засобами гасіння.

Згідно з нормативних документів на кожній будівлі, де знаходяться чи зберігаються горючі чи вибухонебезпечні речовини, знаходяться табличка із вказаною категорією пожежної безпеки, а також вказано клас зони.

Для ліквідації пожеж на об'єктах підприємства в штатному складі не має пожежною команди, тому у випадку виникнення пожежі необхідно викликати міську пожежну службу. Проте, на території підприємства розміщено три протипожежних пунктів з необхідним набором засобів пожежогасіння.

Відповідальність за пожежну безпеку на території заводу покладається на його керівника. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів [12,18].

Перед початком робіт працівники здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт. Усі виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. Також на спеціальних щитках вивіщуються списки пожежних підрозділів, інструкції з пожежної безпеки.

Для попередження пожеж і вибухів та ліквідації загорання на підприємстві розроблений план протипожежних засобів, у якому передбачається порядок повідомлення керівників підприємств та виклик пожежних підрозділів, перелік пожежо- та вибухонебезпечних приміщень і обладнання, можливі причини пожежі, і вибуху, дії персоналу підприємства щодо попередження пожежі або вибуху, а також способи та засоби їх ліквідації, порядок та способи евакуації персоналу та обладнання.

Для гасіння невеликих займань застосовуються ручні та пересувні вогнегасники, пісок, тирса, насичена 15%-ним розчином кальцинованої соди, азбестові полотна, мати.

При виробництві виділяється багато пилу, як несприятливого фактора виробничого середовища. Пил може чинити різноманітну негативну дію на

організм людини - фіброгенну, алергенну, канцерогенну. Виробничий пил завдає шкоди організму людини внаслідок механічного, хімічного впливу. Він шкідливо впливає на органи травлення, дихання, зору та шкіру[6,12].

Крім шкідливої дії на людину, пил спричиняє передчасне зношування обладнання та може бути причиною пожеж та вибухів.

Кількісна характеристика пилу може бути визначена його концентрацією в повітрі - масою пилової речовини, мг, в одиниці об'єму повітря, м³. Враховуючи те, що запиленість повітря в першу чергу визначає шкідливу дію пилу на організм людини, нормативна документація встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу в приміщеннях, де збирається зерно і ведеться підготовка до його переробки, 2 мг/м³.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони характеризують умови, коли така концентрація не може спричинити захворювань чи відхилень у стані здоров'я працюючих [18,20,31].

Якщо концентрація пилу в приміщенні перевищує ГДК, слід користуватися засобами Індивідуального захисту - респіраторами, пилозахисними окулярами і спецодягом.

ВИСНОВКИ

1. Встановили, що виробничому майданчику ПН-ВП «Резон» знаходиться 5 організованих стаціонарних джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

2. В результаті діяльності ПН-ВП «Резон» в атмосферу викидаються 9 забруднюючих речовин: вуглецю оксид, азоту діоксид, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію вище 70 %, пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію до 20 %);ртуть та її сполуки, НМЛОС (від опалювальних агрегатів); вуглекислий газ, метан, азоту оксид.

3. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу результаті діяльності підприємства становлять 11,19 т/рік.

4. Технологічне обладнання, в результаті якого виділяються забруднюючі речовини, обладнане витяжними вентиляційними системами, технологічне обладнання, в результаті діяльності якого виділяється пил, обладнане вентиляційними системами з пило газоочисними установками (ГОУ). На підприємстві використовуються 2 вентиляційні газоочисні установки, що призначені для відведення повітря з двох камер глазурування та з камери фарбування та очищення його від керамічного пилу в циклоні ЦН-11-315 та в касетному волоконному фільтрі. Ефективність очистки становить в циклоні ЦН-11-315 становить 90,42%, в касетному волоконному фільтрі - 97,9 %. Результати роботи газоочисного обладнання дозволяють практично видалити з повітря забруднюючі речовини. Недоліком є відсутність на газоочисному обладнанні приладів контролю, щоб дозволило систематично проводити вимірювання ступеня очищення повітряної суміші.

5. Рекомендується при експлуатації ГОУ регулярно перевіряти щільність повітропроводів та інструментальних апаратів, а також проводити очищення їх бункерів від нагромадженого пилу, не допускаючи наповнення

їх об'єму більше 2/3 об'єм та регулярно промивати касету волоконного фільтра.

6. Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від підприємства не перевищує ГДК_{М.Р.} тому проводити уточнення розмірів нормативної СЗЗ розрахунковим методом не доцільно.

7. Результати розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері в розрахунковому прямокутнику і в розрахункових точках на межі СЗЗ свідчать що немає перевищення ГДК за жодним інгредієнтом.

8. Аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди показує, то фактичні викиди забруднюючих речовин не перевищують встановлених нормативів на викиди. Так як фактичні викиди забруднюючих речовин в атмосферу не створюють приземних концентрацій більших ГДК на межі нормативної СЗЗ спеціальних заходів щодо їх зниження не потрібно проводити.

9. Як нормативи ГДВ для джерел пропонуються величини викидів забруднюючих речовин на сучасне положення, так як вони разом з існуючим фоновим забрудненням не перевищують значень гігієнічних нормативів в межах селітебної зони.

10. Технологічне обладнання на підприємстві знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технологічних вимог.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Альков Н.Г., Коротеев А.С. Комплексная технология многостадийной утилизации твердых бытовых отходов с получением электроэнергии *Известия академии наук. Энергетика*. 2000. №4. С.21–29.
2. Апостолюк С. О., Апостолюк А. С, Джигирей В. С. та ін. Промислова екологія. Навчальний посібник К: Знання, 2005. 474 с.
3. Безотходная технология в промышленности / Б. Н. Ласкарин, Б. В. Громов и др. М: Стройиздат, 1986.
4. Белов С. В., Барбинов Д.А. и др. Охрана окружающей среды. М: Высшая школа, 1991. 319 с.
5. Білявський Г.О., Падун М.М., Фундуй Р.С. Основи загальної екології.- К.: Либідь, 1995.368с.
6. Вакалова Т.В. Рациональное использование природного и техногенного сырья в керамических технологиях. *Строительные материалы*, № 4, 2007. С.10–16.
7. Виробництво будівельної кераміки [Електронний ресурс] Всеукраїнська спілка виробників будматеріалів. 2017. Режим доступу до ресурсу: <http://avbmv.com.ua/>.
8. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. Металічні та неметалічні корисні копалини України. Т.2 Неметалічні копалини. Київ-Львів: Центр Європи, 2006. С.172-187.
9. Временное методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. Научно-исследовательский проектный институт по газоочистным сооружениям, технике безопасности й охране труда.- Новороссийск, 1985. 32 с.
10. ГОСТ17.2.1.02— 76. Атмосфера. Выбросы вредных веществ автомобилями, тракторами и двигателями. Основные термины и определения.

11. ГКД 34.02.305 -2002 від 01.07.2002 року. Викиди . забруднювальних речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. Київ, 2002.- 67с.
12. Джигирей В.Ц., Жидецький В.С. Безпека життєдіяльності. Підручник. Львів, 2001.- 256с.
13. Джигирей В. С, Сторожук В. М. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Л.: Афіша, 2000. 272 с.
14. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Знання, 2000. 203с.
15. Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10 лютого 1996р., № 7, Київ, 1996.
16. Екологічне законодавство України. Харків: ХМГО "ЕкоПраво-Харків", 2002. 448с.
17. Еленский Ф.З. Экологизация производства и модели безотходных процессов: учебное издание. - Киев: УМК ВО, 1988. 60с.
18. Жидецький В.С., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. –Львів., 2000. 347с.
19. Ковригин С.Д., Крилов С.И. Архитектурно-строительная акустика. М: Высшая школа, 1986. 256 с.
20. Контроль за выбросами в атмосферу и работой газоочистных установок на предприятиях машиностроения / Н. Г. Булгакова, Л. С. Василевская, Л. Я. Градус и др. М: Машиностроение, 1984. 218 с.
21. Кочубей Ю.А. Сировинна база фарфору, фаянсу, будівельної кераміки та скла . *Матеріали III Міжгалузевої науково-практичної наради*, смт. Гурзуф, АР Крим, 10-14 вересня 2007р. С. 8 – 11.
22. Ласкорин Б.Н., Барский Л.А., Персиц В.З. Безотходная технология переработки минерального сырья. Системный анализ. М.: Недра, 1984. 224с.

23. Лісачук Г.В., Федоренко О.Ю., Цовма В.В. Створення ресурсозаощадних технологій керамічних матеріалів з використанням нових видів вітчизняної мінеральної сировини . *Збірник наукових статей III Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю*. Вінниця. 2011. С. 220–222.
24. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.
25. Методика расчета количества вредных веществ, выделяющихся с поверхности лакокрасочных покрытий, наносимых методом лаконолива / О. Н. Русак, Ю. А. Яковлев. Л: ЛТА, 1985. 30 с.
26. Методические рекомендации и нормативные материалы по нормированию, учету вредных выбросов в атмосферу. Киев, 1990. 27 с.
27. Некос В.Ю. Основы общей экологии и неоекологии. Харьков: Прапор, 2001 .2 частини.
28. Носовський Т.А. Основи промислової екології. К: ІСДО, 1996. 80 с.
29. Пирумова. И. Обеспыливание воздуха. М.: Стройиздат, 1981. 296 с.
30. Потіш Л.А. та ін. Екологія: теорія та практика. Львів: "Новий Світ-2000", 2003. 296 с.
31. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та інші. Львів, 2000. 352с.
32. Промышленная экология / К.Н. Ткачук и др. К.: УМК ВО, 1992. 270с.
33. Проектні пропозиції розміщення цеху керамічних виробів (перепрофілювання складу хімічної продукції) по вул. Зеленій, 149 в м.Львові. ДП «Львівський промбудпроект», Львів, 2012.
34. Раціональне природокористування та охорона навколишнього середовища. Курс лекцій. К.: НМК ВО,1991. 147с.
35. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989. 512с.
36. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. СН245-71. М: Стройиздат, 1972.

37. Сафранов ТА. Екологічні основи природокористування. Львів: "Новий Світ-2000", 2004. 248 с.
38. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Часть 1. М: Госкомгидромет, 1984. 133 с.
39. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Часть 2. М: Госкомгидромет, 1987. 187 с.
40. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами Л: Гидрометеиздат, 1986. 204 с.
41. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах неорганизованных источников загрязнения атмосферы. Донецк, 2000. 145 с.
42. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вузів. Львів.: Новий Світ-2000, 2004. – 256 с.
43. Техника защиты окружающей среды / Н.С. Торочешников, А.И.Родионов, Н.В. Кельцев, Клушин В.Н. М.: Химия, 1981. 362с.
44. Шарилов А. П. Охрана окружающей среды: Справочник. Л.: Судостроение, 1998. 314 с.
45. Multifunktionale, zukunftsorientiertr Rauchgasreinigungstechniken / Reimann Dieter. O. *Brennst.-Warme-Kraft*. 1991. 43, №3. С. E61–E64.
46. http://www.wasterecycling.ru/archive_journal/mai_2006_2/stroitelnye_othody.jdx.