

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

Кафедра екології

Допускається до захисту

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2024р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

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

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

\_\_\_\_\_магістр\_\_\_\_\_

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу Товариства з обмеженою  
відповідальністю «Золочівагро» на стан атмосфери та заходи щодо  
його покращання»

Виконав студент групи Еко -51

спеціальності 101 «Екологія»

**Ковальчук Олег Ігорович**

Керівник Наталія ПАНАС\_\_\_\_\_

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК\_\_\_\_\_

Дубляни 2024

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023р

### ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційна роботу студенту

Ковальчуку О.І.

1. Тема роботи: «Екологічна оцінка впливу Товариства з обмеженою відповідальністю «Золочівагро» на стан атмосфери та заходи щодо його покращання»

Керівник кваліфікаційної роботи - Панас Наталія Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин Товариства з обмеженою відповідальністю «Золочівагро»

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

#### ВСТУП

#### 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика підприємств харчової промисловості як джерела забруднення атмосферного повітря

#### 2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика ТзОВ «Золочівагро»

2.2 Методи досліджень

#### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика виробничих технології та технологічного обладнання ТзОВ «Золочівагро» як джерела забруднення атмосфери

3.2 Характеристика викидів забруднюючих речовин від ТзОВ «Золочівагро»

3.3 Оцінка процесу очищення викидів та якості очистки газів ТзОВ «Золочівагро»

- 3.4 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» на стан атмосфери прилеглої території
- 3.5 Оцінка відповідності викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» до встановлених нормативів ГДВ та пропозиції щодо заходів зменшення негативного впливу на атмосферу
- 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ
- 4.1 Аналіз охорони праці на ТзОВ «Золочівагро»
- 4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки
- 4.3 Захист населення в надзвичайних ситуаціях
- ВИСНОВКИ
- БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості: Рисунки(4))

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Примітка
		завдання видав	завдання прийняв	
1,2,3	Наталія ПАНАС, доцент кафедри екології			
4	Юрій КОВАЛЬЧУК, доцент кафедри управління проєктами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 20 лютого 2023 р.  
Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	20.02.23- 20.05.23	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	20.05.23- 20.08.23	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	20.08.23- 20.12.23	
4	Написання «Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях»	20.12.23- 10.01.24	

Студент \_\_\_\_\_ Олег КОВАЛЬЧУК  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Наталія ПАНАС  
(підпис)

**УДК 504.3054**

**Екологічна оцінка впливу Товариства з обмеженою відповідальністю «Золочівагро» на стан атмосфери та заходи щодо його покращання. Ковальчук О.І. – Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.**

80 стор. текст. част., 15 табл., 4 рис., 35 джерел.

Проведено оцінку впливу Товариства з обмеженою відповідальністю «Золочівагро» на стан атмосфери. Дана характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери. Охарактеризовано джерела викидів забруднюючих речовин підприємства в атмосферне повітря. Проведено розрахунки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від окремих джерел ТзОВ «Золочівагро». Дана характеристика устаткування для очистки газів підприємства. Проведено оцінку впливу викидів підприємства на стан прилеглому шару за результатами розрахунків розсіювання забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» в приземному шарі. Подано пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, заходи щодо контролю за дотриманням встановлених нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП.....</b>	6
<b>1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	9
<b>1.1</b> Характеристика підприємств харчової промисловості як джерела забруднення атмосферного повітря .....	9
<b>2 ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	17
<b>2.1</b> Загальна характеристика ТзОВ «Золочівагро».....	17
<b>2.2</b> Методи досліджень.....	20
<b>3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	21
<b>3.1</b> Характеристика виробничих технології та технологічного обладнання ТзОВ «Золочівагро» як джерела забруднення атмосфери .....	21
<b>3.2</b> Характеристика викидів забруднюючих речовин від ТзОВ «Золочівагро».....	45
<b>3.3</b> Оцінка процесу очищення викидів та якості очистки газів ТзОВ «Золочівагро» .....	48
<b>3.4</b> Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» на стан атмосфери прилеглої території.....	51
<b>3.5</b> Оцінка відповідності викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» до встановлених нормативів ГДВ та пропозиції щодо заходів зменшення негативного впливу на атмосферу.....	58
<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	65
<b>4.1</b> Аналіз охорони праці на ТзОВ «Золочівагро» .....	65

<b>4.2</b>	Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	69
<b>4.3</b>	Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	72
	<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>75</b>
	<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>77</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Підприємства харчової промисловості не даремно вважаються одним з найпоширеніших забрудників довкілля. Найбільший негативний вплив в галузі харчової промисловості дають виробництва м'ясних виробів, цукру, спирту та пива [21].

На підприємствах галузі джерелами забруднення є яв безпосередньо виробничі лінії, так і допоміжні виробництва. Основними джерелами забруднення є газоподібні викиди від різноманітного технологічного обладнання, викиди систем загальнообмінної та місцевої вентиляцій, викиди автотранспортного парку. Серед забруднюючих речовин є як організовані і неорганізовані викиди, зустрічаються низка речовин з неприємним запахом,

Значний негативний вплив харчової промисловості на довкілля пов'язаний з зі значною номенклатурою різноманітних видів сировини та готової продукції, з неоднаковим рівнем екологічної безпеки окремих технологій виробництва. Загалом, будь яке виробництво харчових продуктів є причиною утворення утворенням рідких, газоподібних та твердих відходів, що можуть викидатися до гідросфери, атмосфери та ґрунтів, бути причиною їх забруднення [3,18,32-34].

В останні роки та десятиліття підприємства харчової промисловості все частіше застосовують нові технології для виробництва нових продуктів. Для вирішення цієї задачі харчова промисловість використовує різні методи, такі як добавка до продуктів вітамінів, мінералів та інших біологічно активних речовин, використання нових технологій виробництва, які дозволяють зберегти в продуктах більше корисних речовин, розробка нових продуктів, які поєднують в собі смакові якості та корисність.

В Україні вирішення проблеми створення здорових продуктів харчування ще лише на стадії розпочинання. Це пов'язано з низкою факторів.

В першу чергу зі станом сільськогосподарського виробництва: в Україні сільськогосподарське виробництво є недосконалим. Сільгоспвиробники часто використовують застарілу техніку та технології, що призводить до втрат сировини під час збирання, транспортування і зберігання. Крім того, в Україні не вистачає високоякісної сировини для виробництва здорових продуктів харчування. Часто причиною є недоліки технології: в Україні не вистачає сучасних технологій виробництва. Багато українських підприємств харчової промисловості використовують застарілу технологію, яка не дозволяє зберегти в продуктах всі корисні речовини.

Ну і звичайно екологічні проблеми перероблення. В Україні існує низка екологічних проблем, пов'язаних з переробкою харчових продуктів, в першу чергу пов'язаним утворенням величезної кількості відходів, які потребують утилізації, викидів ста скидів забруднюючих речовин, що також потребують . впровадження маловідходних та безвідходних технологій..

Харчова промисловість не даремно вважається також однією з найбільших споживачів природних ресурсів. Для виробництва продукції використовуються не лише значні об'єми сировини, а також води, електроенергії та інших ресурсів. Тому важливим завданням є удосконалення процесу природокористування в харчовій промисловості та переведення його на екологічно безпечні рейки. Це означає, що необхідно використовувати природні ресурси раціонально, без їх надмірного виснаження, а також впроваджувати заходи щодо охорони навколишнього середовища [27,28, 33].

**Мета та завдання дослідження.** Метою кваліфікаційної роботи була оцінка впливу Товариства з обмеженою відповідальністю «Золочівагро» на стан атмосфери з метою пропонування заходів щодо його покращання.

Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

- характеристика основних технологічних операцій ТЗОВ «Золочівагро» як джерела впливу на стан атмосфери,
- проведення оцінки основних джерел утворення, викидів



забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро»;

- здійснення розрахунку викидів забрудників від окремих технологічних ліній та допоміжного виробництва,
- здійснення розрахунку розсіювання в приземному шарі атмосфери основних забруднюючих речовин,
- підготовка пропозиції щодо мінімізації впливу ТзОВ «Золочівагро» шляхом заходів щодо контролю за дотриманням встановлених нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин та щодо охорони атмосферного повітря при.

**Об'єктом дослідження** є технологічні виробництва з переробки цукрового буряка на ТзОВ «Золочівагро».

**Практичне значення.** Подано оцінку впливу викидів ТзОВ «Золочівагро» на стан прилеглого шару атмосфери з пропозиціями щодо зменшення негативного впливу.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Характеристика підприємств харчової промисловості як джерела забруднення атмосферного повітря

Підприємства харчової промисловості не відносяться до основних забруднювачів атмосфери. Проте, практично всі її підприємства викидають в атмосферу газів і пил, чим погіршують стан атмосферного повітря. У викидах підприємств харчової промисловості знаходяться різні забруднюючі речовини, які можуть негативно впливати на здоров'я людей і навколишнє середовище. Найбільш шкідливими речовинами, що надходять в атмосферу від підприємств харчової промисловості є Органічний пил, Двоокис вуглецю, Бензин та інші вуглеводні

Органічний пил утворюється при переробці рослинної сировини, наприклад, при виробництві цукру, борошна, макаронних виробів, олії та інших продуктів. Органічний пил може викликати подразнення дихальних шляхів, очей і шкіри, а також може бути канцерогенним.

Двоокис вуглецю утворюється при спалюванні палива на підприємствах харчової промисловості. Двоокис вуглецю є парниковим газом, який сприяє глобальному потеплінню.

Бензин та інші вуглеводні утворюються при спалюванні палива на підприємствах харчової промисловості. Бензин та інші вуглеводні є токсичними речовинами, які можуть викликати подразнення дихальних шляхів і очей, а також можуть бути канцерогенними.

Загалом, якщо говорити про викиди в атмосферу від підприємств харчової галузі, то важливо вказати, вони відбуваються від основних виробництв, від допоміжних виробництв, супутні основним технологічним процесам, ліній щодо переробки вторинних матеріальних ресурсів, об'єктів енергозабезпечення, транспортних засобів[7,8,13].

Впровадження ефективних систем пиловловлювання є важливим заходом щодо захисту здоров'я працівників харчових підприємств і забезпечення безпеки виробництва [13,20].

Важливим джерелами забруднення поряд з основними виробництвами є енергогенеруючі об'єкти (зокрема, котельні), паросилове обладнання, різноманітні печі та автотранспортний парк. Для виробництва теплоенергії на харчових підприємствах часто використовують газ, мазут та кам'яне вугілля як тверде паливо. Тому викиди від таких підрозділів відрізняються як за складом так і за об'ємами, залежно в першу чергу від його виду та кількості використаного палива. Найчастіше на підприємствах використовується тверде і рідке паливо, тому саме цей процес найбільше спричинює викиди забруднюючих речовин. Основними таким забруднюючими речовинами з найбільшими об'ємами є оксиди карбону ( $\text{CO}_2$  і  $\text{CO}$ ), попіл, оксиду сульфуру (IV) та сажа. В процесі транспортування палива (вугілля) в атмосферу потрапляє вугільний пил. Щодо транспортних засобів, що активно використовуються на підприємствах, то вони є джерелом вихлопних газів, які містять понад 200 сполук шкідливих речовин, основними є оксид карбону (II), ненасичені вуглеводні, альдегіди, сірковмісні сполуки та сполуки, та плюмбум у випадку застосування етильованого бензину [4,27,28].

Проте низка забруднюючих речовин, зокрема оксиди сульфуру, оксиди карбону і оксиди нітрогену не є типовими для виробничих процесів харчової промисловості. Як правило вони пов'язані з функціонуванням допоміжного виробництва у вигляді котельень, підготовки тари металевої чи склотари тощо.

Часто певні проблеми на харчових виробництвах викликані з викидами пилу та певних речовин, що мають неприємний запах.

Пил різного гатунку - це наслідок застосування низки технологічних процесів щодо обробки сипких продуктів (зерно, борошно, цукор, крохмаль, кухонна сіль, чай, кава), а також виробництв сухого молока, казеїну, роботи

зернових млинів, елеваторів під час сушіння зерна[15].

Пиловиділення є особливо небезпечним для працівників харчових підприємств. Пил може викликати такі захворювання, як алергічні захворювання (риніт, кон'юнктивіт, бронхіальна астма), риніт і кон'юнктивіт шляхом подразнення слизових оболонок носа і очей, бронхіальна астма, хронічні обструктивні захворювання легень: пил може викликати хронічні обструктивні захворювання легень, такі як хронічний бронхіт і емфізема легень.

Крім того, пил може призвести до погіршення роботи і скорочення періоду експлуатації обладнання. Деякі види пилу (цукровий, борошняний тощо) за певних умов утворюють у повітрі вибухонебезпечні суміші і мають підвищену пожежонебезпеку.

Низка промислових процесів варіння, смаження, копчення на підприємствах харчової промисловості пов'язані з викидами пилу і пахучих речовин. Так, при вичавлюванні олії утворюється пил, який містить частинки олії, насіння і шкірки. При копченні м'яса і риби утворюються дим і смола, які містять канцерогенні речовини. При сушінні риби утворюється пил, який містить частинки риби і солі.

Викиди пилу і пахучих речовин можуть негативно впливати на здоров'я людей і навколишнє середовище. Пил може викликати подразнення дихальних шляхів, очей і шкіри, а також може бути канцерогенним.

Окремо важливо вказати проблему запахів. Запахи можуть виділятися без візуально спостережуваних забруднень. Пахощі можуть викликати алергічні реакції, головний біль, нудоту і інші неприємні відчуття. Є низка харчових підприємств, коли запахи виділяються без візуально спостережуваних забруднень. Наприклад, при розпилювальному сушінні утворюється туман, який містить пахучі речовини, що виділяються з сировини. При переробленні риби утворюється рибний жир, який має

сильний запах. При варінні томатів утворюється томатний сік, який також має сильний запах[27,28].

Щоб зменшити негативний вплив запахів на навколишнє середовище, необхідно впроваджувати заходи щодо їх очищення, а саме використання фільтрів, що затримують пахучі речовини, використання абсорбентів, які поглинають пахучі речовини, використання нейтралізаторів, що мають властивість нейтралізувати пахучі речовини. Вибір конкретного методу боротьби з запахами залежить від виду запаху і його інтенсивності. Щодо технологічних особливостей, то є технології які пов'язані з розпилювальним сушінням, бо вони використовують системи очищення викидів, які затримують пахучі речовини, що виділяються з туману. В технологіях перероблення риби можна використовувати системи очищення викидів, які затримують рибний жир, а при варінні томатів є системи очищення викидів, які затримують томатний сік. Загалом, застосування ефективних систем очищення запахів є важливим заходом щодо захисту здоров'я людей і забезпечення екологічної безпеки.

На багатьох виробництвах використовується подрібнення твердих речовин до пилоподібного стану, в першу чергу це помел зерна та переробка його в борошно та крупи. Проблеми можуть виникнути внаслідок чи недосконалості технологічного обладнання на конкретному підприємстві чи особливостей оброблюваної сировини. Розпилювання відбувається частково при виготовленні соків, томатної пасти, порошкових напоїв та інших продуктів. Розпилювання є важливим технологічним процесом, бо дозволяє отримати продукт більш однорідної структури, збільшити площу поверхні твердих речовин, що покращує їхню здатність до взаємодії з іншими речовинами, полегшує транспортування та зберігання тверді речовини. Проте саме розпилювання може призвести до втрат продукту, бути причиною забруднення навколишнього середовища та небезпечним явищем для працівників, які працюють на підприємствах харчової промисловості.

Щоб мінімізувати негативні наслідки розпилювання твердих речовин, необхідно впроваджувати заходи щодо підвищення ефективності технологічного процесу і захисту навколишнього середовища., зокрема використовувати ефективно технологічного обладнання, яке має низький коефіцієнт розпилювання, що дозволить зменшити втрати продукту і забруднення навколишнього середовища, впроваджувати системи очищення викидів для затримки пил, що утворюється внаслідок розпилювання. Впровадження цих заходів дозволить зменшити негативні наслідки розпилювання твердих речовин і зробити харчову промисловість більш екологічно безпечною.

Значне подрібнення використовується при транспортуванні матеріалів через трубопроводи в процесі використання пневмотранспорту. В певних випадках на виробництвах сировина подрібнюється та перетворюється на пил, що може бути причиною зменшення виходу продукції та забруднення довкілля [3,27,28,34].

Серед підприємств харчової промисловості особливими забруднювачами атмосферного повітря недаремно вважаються підприємства м'ясного та молочного напрямку, адже мають різноманітні джерела забруднення. На м'ясопереробних підприємствах основними технологічними виробництвами - забрудниками довкілля вважаються є лінії з виробництва технічних та харчових фабрикатів, виробництва ковбасних виробів, які є суттєвим джерелом теплового забруднення, лінії щодо переробки харчових жирів та отримання альбуміну, допоміжні цехи різного спрямування, водоочисні споруди.

Основними забруднюючими речовинами на мясопереробних підприємства є аміак, феноли, кетони, сірководень, діоксид сульфуру, оксиди карбону, сажа, пил різного походження, які міститься у вентиляційних викидах містять. Об'єми ветвикидів, склад повітряних мас, концентрація шкідливих речовин значно залежать від потужності виробництва,

технологічних особливостей та може змінюватися в широких межах [30,31].

Поряд з газами пароподібних забруднюючих речовин у викидах на харчових підприємств є досить значна кількість пилу, що викидається до атмосфери через витяжні вентиляційні системи. Джерелами пилу є димогенератори, котельні, цех тари.

На багатьох харчових виробництвах стоять величезні холодильні установки, для функціонування яких використовуються синтезовані людиною хімічні речовини, які дістали назву хлорфторвуглені (ХФУ). Це сполуки, які містять хлор, фтор і вуглець, мають дуже низьку теплопровідність, що робить їх ідеальними для використання в холодильних установках. Хоча ХФУ не горять, не вибухають, не є токсичними для людини, проте мають негативний вплив на навколишнє середовище, бо є парниковими газами, що сприяють глобальному потеплінню через руйнування озонового шару. Зважаючи на негативний вплив ХФУ на навколишнє середовище, у багатьох країнах світу введені обмеження на їх використання, зокрема Європі заборонено виробництво і використання ХФУ з 2015 року[15,34,35].

Наразі на багатьох харчових виробництвах хлорфторвуглені сполуки замінюються іншими, які не мають негативного впливу на навколишнє середовище, зокрема на основі пропану, ізобутану та амоноаку.

Додатковим джерелом забруднення атмосферного повітря на підприємствах харчової промисловості можуть бути промислові стічні води та відходи низки виробництв. Саме вони є причиною вторинного забруднення, бо потрапляючи до довкілля, трансформуються у вторинні забруднення у вигляді летких та газоподібних речовин, що надходять в атмосферне повітря. Такими трансформованими речовинами є сірководень, сірковуглець, метан, сполуки нітрогену, аміак, метан, меркаптани та і речовини, що мають неприємний запах[ 32,33].

Важливо вказати, що протягом останніх років у технологічних процесах підприємств харчової промисловості відбулися суттєві зміни шляхом використання високоефективних технологічних процесів та застосуванням сучасних організаційно-економічних систем. Проте, такі зміни є на найбільш прогресивних виробництвах, а більшість підприємств та невеликих виробників використовують застарілі технології. Тому однією з найбільш суттєвих проблем, яка потребує вирішення вже в найближчій перспективі, є впровадження сучасних технологій виробництва продукції та забезпечення промислової переробки відходів перед передачею їх іншим галузям [34,35].

Цукрова галузь харчової промисловості недаремно вважається одним з найбільш потужних джерел забруднення довкілля [34, 35]. На підприємствах цього напрямку найбільш потужними є викиди є диоксид карбону, диоксиду нітрогену, сірчистого ангідриду, аміаку, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в тому числі гашене та негашене вапно, пил вапняку, вугілля, абразивно-металевий, пил цукру тощо. Загалом, для заводу виробничою потужністю 30 тис. т буряку на добу загальна кількість викидів може сягати позначки 300 т /р . Крім основних забруднюючих речовин, у викидах є парникові, кислотоутворюючі та озоноруйнуючі газу.

Також підприємства харчової промисловості є суттєвими джерелами забруднення води, бо у стічних водах підприємств органічна частина може сягати 60%, тоді як мінеральна до 40%.

Серед забрудників переважають мінеральні, органічні, бактеріальні та біологічні. До мінеральних відноситься пісок, глина після миття багатьох овочів, до органічних забрудників - рослинні та тваринні залишки. Рослинні залишки включають відходи рослин, плодів, овочів та злаків, олії, тваринні - клейові речовини, залишки тканин, фекалії. Бактеріальне та біологічне забруднення є наслідком надходження до довкілля стоків біофабрик та



підприємств мікробіологічної промисловості. Причиною ПАР у стоках підприємств є використання миючих засобів[33].

З метою зменшення негативного впливу викидів підприємств харчової промисловості на навколишнє середовище, необхідно впроваджувати заходи щодо очищення викидів, що повинні включати як використання ефективних систем пилогазовловлюючих систем, але й впровадження модернізацію існуючих технологій.

## 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Загальна характеристика ТзОВ «Золочівагро»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Золочівагро» це підприємство, що займається виробництвом цукру. Промисловий майданчик підприємства має місцерозташування в східному напрямку від села Ясенівці на відстані 5 км до м. Золочів, яке знаходиться на захід районного центру. Картосхема розташування об'єкта є представлена на рисунку 2.1 наведена. Щодо меж підприємства, то на півночі до територія ТзОВ «Золочівагро» прилягає тепличне господарство, на сході об'єкт межує з сільськогосподарськими угіддями, а на півдні – з лісопосадкою. Населений пункт знаходиться на західному напрямку.

Щодо рельєфу промислового майданчика ТзОВ «Золочівагро» , то він рівнинний, всі підїзні дороги до виробничих споруд підприємства На ньому розміщені автомобільні дороги, підїзди до виробничих споруд з твердим покриттям, як і автомобільні шляхи що ведуть до підприємства. На території промислового майданчика ТзОВ «Золочівагро» розташовано 39 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин.

Щодо розташування СЗЗ підприємства, то вона становить 300 м. як для підприємств цукрової промисловості («Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», пункт 4). Нормативна санітарно-захисна зона витримана[4,5].

На промайданчику ТзОВ «Золочівагро» розташовано 23 організованих джерела викидів та 16 неорганізованих викидів . Розміщення джерел викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» подано на карті-схемі промайданчика (рисунок 2.2).



Рис.2.1 Картосхема розташування ТзОВ «Золочівагро»

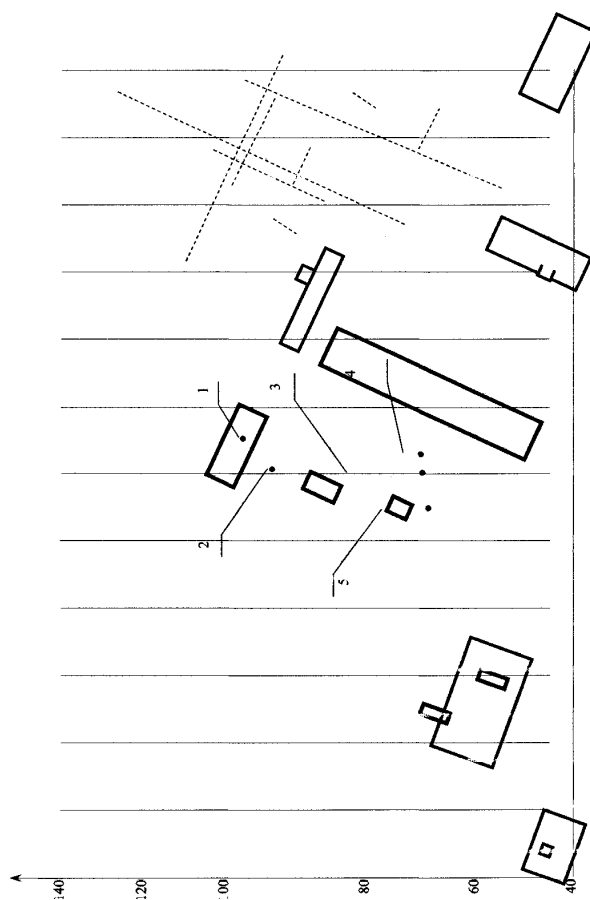


Рис. 2.2 Карта - схема розташування джерел викидів забруднюючих речовин

З метою функціонування та забезпечення діяльності ТзОВ «Золочівагро» на підприємстві використовується бензин, вапняковий камінь, дизпаливо, електроди, пиломатеріали, пісок, цемент, щебінь тощо. Інформацію про матеріали і сировини зведені в таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1 - Інформація про сировину та матеріали, що використовуються ТзОВ «Золочівагро»**

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання
1	2	3	4	5
1	Бензин	Для заправки внутрішнього транспорту	Резервуари для зберігання	63 т
2	Дизпаливо	Для заправки внутрішнього транспорту	Резервуари для зберігання	125 т
3	Бурак	Для виробництва цукру	Кагатне поле	180000 т
4	Вапняковий камінь	Для виробництва цукру	Відкрита площадка для зберігання	18000 т
5	Сірка	Для виробництва цукру	Спеціальне складське приміщення	25 т
6	Електроди АНО-4	Для ремонту обладнання	Складське приміщення	3600 кг
7	Круги абразивні	Для ремонту обладнання	Складське приміщення	10 шт
8	Пропан-бутанова суміш	Для ремонту обладнання	Спеціальне складське приміщення	5200 л
9	Пиломатеріали	Для ремонту будівель	Відкрита площадка	80 м <sup>3</sup>
10	Пісок	Для ремонту будівель	Відкрита площадка	800 м <sup>3</sup>
11	Цемент	Для ремонту будівель	Складське приміщення	240 т
12	Щебінь	Для ремонту будівель	Відкрита площадка для зберігання	600 м <sup>3</sup>

## 2.2 Методи досліджень

Оцінка викидів забруднюючих атмосферне повітря речовин від ТзОВ «Золочівагро» була проведена в два етапи. На першому етапі інвентаризацію викидів проводили при нормальному експлуатаційному режимі роботи технічного обладнання в ремонтний період в липні місяці. На другому етапі при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання під час виробничого періоду у вересні - жовтні місяці згідно рекомендацій шляхом прямого вимірювання концентрацій шкідливих речовин, об'ємних витрат газоповітряних сумішей та їх температури [2].

Визначення валових викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від ТзОВ «Золочівагро» проводили використовуючи експериментальні дані та отримані розрахунково-балансовим методом за витратами сировини та матеріалів в основних цехах з використанням питомих викидів (емісій) шкідливих речовин [2,14].

Вимірювання швидкості та об'ємної витрати газів в газоходах проводились вимірювачем швидкості газових потоків ИС-1.

Секундні викиди забруднюючих речовин (г/с) для прямих інструментальних замірів визначали за формулою:

$$M = C * V, \text{ г/с} \quad (2.1)$$

де  $C$  – концентрація забруднюючої речовини в газах, г/м, приведена до нормальних;

$V$  - об'ємна витрата газів, м<sup>3</sup>/с, приведена до нормальних умов.

Вимірювання концентрацій проводились згідно загальноприйнятих методик. Розрахунки викидів проводили згідно загально прийнятих вимог з використанням нормативних матеріалів [2,11-13,16,17,22-26,29].

### **3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1 Характеристика виробничих технологій та технологічного обладнання ТзОВ «Золочівагро» як джерела забруднення атмосфери**

ТзОВ «Золочівагро» займається переробкою цукрових буряків для одержання цукру. Побічними продуктами виробництва є сухий жом, сирий жом, меляса, гашене вапно. Сухий жом - це залишок після віджиму бурякового соку. Він містить близько 25% цукру, а також клітковину, білки, жири та інші поживні речовини. Сухий жом використовується для корму тварин, виготовлення кормових концентратів, виробництва біопалива та інших цілей. Сирий жом - це залишок після випаровування бурякового соку, що містить близько 15% цукру, а також клітковину, білки, жири та інші поживні речовини. Сирий жом використовується для корму тварин, виготовлення кормових концентратів, виробництва біопалива та інших цілей. Меляса - це густий сироп, який залишається після кристалізації цукру, що містить близько 50% цукру, а також мінеральні речовини, вітаміни та інші цінні компоненти. Меляса використовується для виробництва спирту, етанолу, кормових добавок, харчових продуктів та інших цілей. Гашене вапно утворюється при взаємодії вапна з водою та використовується для очищення соку, нейтралізації кислотності. Всі ці побічні продукти мають певну цінність та можуть бути використані для виготовлення інших продуктів або для отримання енергії. ТзОВ «Золочівагро» реалізує ці побічні продукти, а також використовує їх для власних потреб.

Встановлено, що на підприємстві ТзОВ «Золочівагро» є двадцять три організованих джерел та сімнадцять неорганізованих джерел забруднюючих речовин. Організованими джерелами на підприємстві є сульфідатор барометричної води, сульфідатор соку, сульфідатор сиропу, сатуратор II сатурації, жомосушильні барабани, сушильні барабани цукру,

барометричний конденсатор випарної станції і вакуум-апаратів, парові котли БКЗ-50 та БКЗ-35, вапновипалювальні печі, механічні майстерні (кузня, заточний верстат, електрозварювальний пост), цех механізації з електрозварювальним постом, столярна майстерня з деревообробними верстатами, бетонозмішувальний вузол, опалювальний котел.

Неорганізованими джерелами викидів ТзОВ «Золочівагро» є транспортери цукру, упаковка цукру, жому та жомого складу, вапногасильний апарат, складське приміщення для зберігання вапнякового каменю, апарат для дроблення вапнякового каменю, складське приміщення для зберігання кам'яного вугілля, печі для випалювання вапняку, насос, що застосовується з метою перекачки бензину та дизельного палива із цистерн до нафтосховища, самі нафтосховища бензину та дизельного палива, колонки автозаправки бензином та дизельним паливом, складське приміщення для зберігання піску та щебеню, піч для спалювання сірки.

Нам підприємстві є допоміжні виробництва чи підготовки до виробництва, зокрема діляниця проведення ремонтних робіт. Від згаданого джерела до атмосфери викидаються забруднюючі речовини такі як: оксиди азоту (я перерахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю, насичені вуглеводні, сірчистий ангідрид, пил неорганічний, який містить діоксид кремнію нижче 20%, пил антрациту, пил сірки, сажа, пил абразивно-металевий, діоксид марганцю, оксиди заліза, пил деревини, циклогексан, ксилол, сірководень, бензин, пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію 70 - 20% і вище 70%.

Сировиною для виробництва цукру на ТзОВ «Золочівагро» є цукровий буряк, його прийомка відбувається на бурякопункті, що розміщений на території підприємства. Цукровий буряк від бурякоздавачів приймається та складається на кагатному полі та бурячному приміщенні. Далі з використанням бурякоподавачного механізму лотками гідротранспортерів під тиском води буряк надходить до мийного відділення. Від автотранспортних бурякоукладувальних та бурякоподавальних механізмів

(неорганізоване джерело № 33) до атмосфери викидаються сірчистий ангідрид, діоксид азоту, оксид вуглецю, сажа та вуглеводні.

Миття буряка від забруднень, очищення від домішок, зеленої маси проходить у мийному відділенні (організоване джерело №23). Різання буряка дифузійними ножами на стружку проходить на спеціальному обладнанні - бурякорізках буряк . Далі транспортером подається до дифузійного апарату, заточення ножів якого проводять на заточних верстатах, що знаходяться в окремому приміщенні. При процесі заточки ножів дифузійного апарату в атмосферне повітря викидається пил абразивно-металевий. Солодка стружка буряка після дифузійного апарату висолоджується сульфітованою барометричною водою з використанням сульфітатора струменевого типу (організоване джерело №1).

Сік дифузійний, що отриманий в процесі сульфатації насосами перекачується для на станцію дефекосатурації з метою очистки від різних розчинних домішок. Щоби пройшов процес зв'язування домішок в дефекатори вносять гашене вапно (вапнякове молоко).

Дефекація - це процес очищення дифузійного соку від колоїдних і розчинних домішок, проводиться шляхом додавання вапнякового молока до соку і його нагрівання до температури 70-80 °С. При цьому вапнякове молоко нейтралізує кислоти, що містяться в соку, і утворює осад, який захоплює колоїдні і розчинні домішки.

В випалювальних печах (організовані джерела № 35, 36) проходить процес випалювання вапнякового каменю. Негашене вапно після печей подається до вапногасильного апарату для гасіння водою. Вапнякове молоко дозаторами насосів подається для очищення дифузійного соку в процесі дефекосатурації. При випалюванні вапняку спецнасосами утворюється сатураційний газ, який подається в сатуратори (організовані джерела № 4, 5).

Сатураційний газ, який подається в дефекаційний котел, містить вуглекислий газ і кисень. Вуглекислий газ вступає в реакцію з вапняним



молоком, утворюючи гідрокарбонат кальцію, який є слабким розчином. Кисень сприяє окисленню колоїдних домішок, що також покращує їх осадження.

В процесі завантаженні вапновипалювальних печей до атмосфери викидаються пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію нижче 20%. та антрациту пил, вапновипалювальних печей -негашене вапно.

Сатураційний газ зв'язує скоагульовані домішки дифузійного соку і надлишок вапнякового молока, утворюючи осад, так званий дефекат, який відфільтровується на вакуум-фільтрах. Осад, який утворюється в дефекаційному котлі, називається дефекатом. Він містить вапнякове молоко, колоїдні і розчинні домішки, а також частинки буряків. Дефекат відфільтровується на вакуум-фільтрах, і з нього отримується меляса.

Процес дефекації є одним з найважливіших етапів виробництва цукру. Він дозволяє очистити дифузійний сік від домішок, що покращує якість цукру і збільшує його вихід.

Забруднюючими речовинами на цьому етапі є вуглецю оксид, діоксид азоту, ангідрид сірчистий через сатуратори проходять і вивільняються до атмосфери. Сульфільтрація відфільтрованого соку проводиться за допомогою рідинно-струменевого сульфитатора (організоване джерело №2) , далі насосами подається на відпарну станцію.

Випарна станція слугує для випарування надлишкової вологи та одержання сиропу. Сироп за допомогою рідинно-струменевого сульфитатора (організоване джерело № 03) фільтрується на дискових фільтрах та подається до вакуум-апаратів задля одержання концентрату з високим вмістом сухих речовин - утфелю.

Спалювання сірки в спецпечі (організоване джерело №4) є причиною викидів до атмосфери оксиду вуглецю та сірчистого ангідриду, що проходять через сульфитатори відповідно води, соку, сиропу.

Уварювання проходить на випарній станції і за допомогою вакуум-

апаратів. В процесі виділяється аміак, що надходить на конденсатор барометричний (організоване джерело №14), а далі до атмосфери. В результаті на центрифугах викристалізовується цукор, що транспортується до сушильного барабана для висушування та підготовки до пакування у спеціальному відділенні.

Фуговка - це процес відділення цукру від нецукрових речовин. Вона проводиться на центрифугах, які швидко обертаються. При цьому цукор, який є більш важким, осідає на дно центрифуги, а нецукрові речовини залишаються на поверхні. Жовтий цукор, який отримується на центрифугах, розчиняється чистим соком і так звана клеровка змішується з сиропом і йде на варку на вакуум-апарати I продукту. Меляса, яка утворюється при фуговці жовтого цукру, називається мелясою. Вона відкачується шестеренчастими насосами в паточні чани.

Процес виснаження патоки на вакуум-апаратах II і III продукту дозволяє отримати додаткову кількість цукру. Отриманий жовтий цукор має нижчий вміст цукру, ніж цукор, який отримується при варінні сиропу. Однак він також може бути використаний для виробництва цукру.

Меляса є цінним продуктом, який може використовуватися для виробництва спирту, етанолу, кормових добавок, харчових продуктів та інших цілей.

Для вловлювання цукрового пилу з допомогою очищеного соку в процесі висушування застосовуються циклони (організовані джерела № 10, 11, 12, 13) з ефективністю роботи 99,6 %.

Пакування та транспортування цукру проходить у спец приміщеннях (неорганізоване джерело № 34).

Жом або висоложена стружка після дифузійного апарату транспортується на жомосушки (організовані джерела № 06 та 07), а сирий жом до жомої ями. Сушка жому проходить в жомосушальних барабанах в печах за використанням природного газу. При спалюванні природного газу в

печах виділяються азоту діоксид і вуглецю оксид. Для вловлювання димових газів та пилу жому використовуються циклон з ефективністю очищення 85 %. Сухий жом гранулюється грануляторами (неорганізоване джерело № 08), далі транспортується склад жому. В процесі транспортування та гранулювання, ва також при зберіганні на складі в атмосферу виділяється жому пил.

На території ТзОВ «Золочівагро» одержання технологічної пари ТЕЦ проходить за допомогою трьох котлів (організоване джерело № 21), що працюють на природному газі. При спалюванні газу вивільняються вуглецю оксид, азоту діоксид, ртуть та парникові гази .

Відкрите складське приміщення (неорганізоване джерело № 15) для слугує для зберігання вапнякового каменю. В приміщенні є дробарка (неорганізоване джерело № 9), яка використовується для дроблення каменю. У процесі дробленні, складування, транспортування вапнякового каменю в атмосферу викидається неорганічний пил з вмістом діоксиду кремнію менше 20 %.

Зберігання вугілля відбувається на відкритому складі (неорганізоване джерело № 31). Процес складування та транспортуванні вугілля є причиною викидів антрациту пилу.

Зберігання надлишкового гашеного вапна,, що або використовується в будівельних роботах або реалізується іншим споживачам, відбувається у спеціально відведеній ямі, яка фактично служить складом гашеного вапна.

Сірка зберігається на Ще один відкритий склад слугує для зберігання сірки (неорганізоване джерело № 16). При складуванні і транспортуванні сірки до атмосфери може викидатися її пил.

Для проведення ремонтних робіт ТзОВ «Золочівагро» слугує ремонтно-механічна майстерня (організоване джерело № 20). До складу майстерні входить кузня, токарні та фрезерні верстати. В процесі спалюванні вугілля в кузні з її горна викидаються азоту діоксид, вуглецю оксид, ангідрид

сірчистий, сажа, важкі метали та парникові гази.

Заточний верстат в процесі функціонування є причиною викидів пилу абразивно-металевого, а зварювальний апарат - заліза окисів та марганцю діоксиду.

Ремонтно-будівельна ділянка ТзОВ «Золочівагро» включає столярний відділ (організоване джерело № 19) з універсальним та фугувальним поздовжно-розпилювальними верстатами. В процесі роботи верстатів до атмосфери виділяється пил деревини. Для використовується циклон ОЕКДМ.

Опалення адміністративного будинку ТзОВ «Золочівагро» за допомогою котла АОГВ-50 (організоване джерело № 22), що працює на природному газі. При спалюванні газу виділяються азоту діоксид, вуглецю оксид, ртуть та парникові гази.

Ще одним допоміжним структурним підрозділом ТзОВ «Золочівагро» є цеху механізації (організоване джерело № 26). Цех використовується для ремонту автомобільно-тракторного парку, бурякоскладувальних та бурякоподавальних механізмів. Електрозварювальні роботи проводяться на спецпосту, а в процесі електрозварювальних робіт в атмосферу викидаються заліза оксиди та марганцю діоксид.

Заправка власного автотранспорту та всієї тракторної техніки ТзОВ «Золочівагро» відбувається на складі паливно-мастильних матеріалів. На території складу встановлені заправні колонки бензину та дизпалива (неорганізовані джерела № 29 та 30), нафтосховища бензину та дизпалива (неорганізовані джерела № 27 та 28) , насосне обладнання (неорганізоване джерело № 32) для зливу з цистерн та перекачування в нафтосховища бензину та дизпалива. В процесі заправки транспорту бензином до докільця викидається бензин, дизпаливом – керосин. В процесі зберігання в нафтосховищі бензину та дизпалива, відповідно також бензин та керосин.

При проведенні будівельних робіт на території підприємства може використовуватися бетонозмішувальний вузол (організоване джерело № 24),

який може бути причиною викидів пилу бетонного виробництва, пилу неорганічного з вмістом діоксиду кремнію вище 70% і з вмістом 70 - 20%. Є також склади щебню та піску (неорганізовані джерела № 37, 38), при складуванні та завантаженні останніх в атмосферу виділяється їх пил.

Повна характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» зведена в таблиці 3.1 та таблиці 3.2. Характеристика викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» від окремих типів обладнання і споруд представлена в таблиці 3.3.



Продовження табл. 3.1												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Столярна майстерня	19	Столярна майстерня	13	0,6	227	-294	1	1		1,19	4,19	19
Пост зварювання	20	Механічна майстерня	5	0,3	174	-278	1	1		0,51	7,14	19
Спалювання в промисловості	21	ТЕЦ	62	3	338	-358	1	1		27,27	3,86	156
	22	Опалювальний котел	8	0,2	23	18	1	1		0,036	1,15	98
Механічна майстерня	23	Заточні верстати	3	0,2	463	-224	1	1		0,19	6,11	19
Пост зварювання	26	Цех механізації	2	0,5	-332	-221	1	1		0,46	2,37	19
Виробництво цукру	35	Вапновипальна піч	40	0,8	439	-243	1	1		1,51	3,01	29
	36	Вапновипальна піч	25	0,8	446	-247	1	1		1,51	3,01	29

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів ТзОВ «Золочівагро» та їх викиди

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Місце відбору проб	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду		
						г/с	кг/год	т/рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сульфататор	1	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	196,4	0,059	0,214	0,117
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	196,4	0,059	0,214	0,117
2	Сульфататор	1	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	189,8	0,060	0,216	0,158
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	189,8	0,060	0,216	0,158
3	Сульфататор	1	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	234,2	0,092	0,331	0,536
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	234,2	0,092	0,331	0,536
4	Сатуратор	1	6000 / 337	Вуглецю оксид	227,2	0,104	0,375	2,737
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	342,7	0,158	0,566	8,465
			4001 / 301	Азоту діоксид	342,7	0,158	0,566	8,465
			5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	243,1	0,112	0,402	4,504
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	243,1	0,112	0,402	4,504
5	Сатуратор		6000 / 337	Вуглецю оксид	241,4	0,112	0,403	0,912
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	289,6	0,134	0,4846	4,703
			4001 / 301	Азоту діоксид	289,6	0,134	0,484	4,703
			5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	224,8	0,104	0,376	2,502
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	224,8	0,104	0,376	2,502
6	Жомосуш. барабан		6000 / 337	Вуглецю оксид	129,6	1,612	5,802	0,703
			1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	8,0412E-05	0,000001	0,000004	0,000004
			1007 / 183	Ртуть металева	8,0412E-05	0,000001	0,000004	0,000004



Продовження табл.. 3.2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	42,9	0,533	1,920	0,053
			3000 / 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	42,9	0,533	1,9204	0,053
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	144,2	0,179	0,645	3,739
			4001 / 301	Азоту діоксид	144,2	0,179	0,645	3,739
			6000 / 337	Вуглецю оксид	121,1	1,529	5,505	1,171
			1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	7,9183E-05	0,000001	0,000004	0,000007
			1007 / 183	Ртуть металева	7,9183E-05	0,000001	0,000004	0,000007
7	Жомосуш.барабан		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	47,3	0,597	2,150	0,067
			3000 / 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	47,3	0,597	2,150	0,067
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	134,8	1,702	6,128	6,232
			4001 / 301	Азоту діоксид	134,8	1,702	6,128	6,232
10	Суш.барабан цукру		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,7	0,033	0,120	0,000092
			3001 / 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	12,7	0,033	0,120	0,000092
11	Суш.барабан цукру		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	13,4	0,035	0,127	0,000092
			3001 / 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	13,4	0,035	0,127	0,000092
12	Суш.барабан цукру		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,3	0,031	0,114	0,000092
			3001 / 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	12,3	0,031	0,114	0,000092
13	Суш.барабан цукру		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	14,1	0,036	0,131	0,000092

Продовження табл.. 3.2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			3001 / 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	14,1	0,036	0,131	0,000092
14	Кондесатор		4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	16,2	0,002	0,007931	0,918000
			4003 / 303	Аміак	16,2	0,002	0,007931	0,918000
17	Кузня		6000 / 337	Вуглецю оксид	201,8	0,068	0,247003	0,247437
			1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,31176471	0,0002	0,000382	0,000272
			1001 / 325	Арсен,неорганічні сполуки(в перерахунку на арсен)	0,03529412	0,000012	0,000043	0,000030
			1005 / 146	Міді оксид(в перерахунку на мідь)	0,05	0,000017	0,000061	0,000043
			1006 / 164	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	0,04411765	0,000015	0,000054	0,000039
			1007 / 183	Ртуть металева				
			1009 / 184	Свинець та його з'єднання,окрім тетраетилсвинцю (перер.на свинець	0,03529412	0,000012	0,000043	0,000030
			1010 / 228	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr 3 +)	0,07941176	0,000027	0,000097	0,000070
			1011 / 207	Цинку окис (в перерахунку на цинк)	0,06764706	0,000023	0,000083	0,000060
			3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	142,6	0,048484	0,174542	0,230001
			3001 / 2908	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	142,6	0,048	0,174542	0,230001
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	178,5	0,060	0,218484	0,347280
			4001 / 301	Азоту діоксид	178,5	0,060	0,218484	0,347280
	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	237	0,080	0,290088	0,308000		

Продовження табл. 3.2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			5001 / 330	Ангідрид сірчистий	237	0,080	0,290	0,308
18	Мех.майстерня		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	108,2	0,027	0,097	0,007
			3001 / 10431	Пил абразивно-металевий	108,2	0,027	0,097	0,007
19	Стол.майстерня		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	116,2	0,137	0,496	0,068
			3000 / 10293	Пил деревини	116,2	0,137	0,496	0,068
20	Мех.майстерня		1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	9,77	0,004	0,017	0,016
			1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	8,79	0,004	0,016	0,015
			1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,98	0,0005	0,002	0,002
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	32,7	0,016	0,059 0	0,056
			4001 / 301	Азоту діоксид	32,7	0,016	0,059	0,056
21	ТЕЦ		6000 / 337	Вуглецю оксид	208,7	5,691	20,489	84,765
			1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00018334	0,000005	0,000018	0,000034
			1007 / 183	Ртуть металева	0,00018334	0,000005	0,000018	0,000034
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	163,4	4,456	16,042	14,718
			4001 / 301	Азоту діоксид	163,4	4,456	16,042	14,718
22	Опал.котел		6000 / 337	Вуглецю оксид	239,7	0,008	0,031	0,098
			4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	88,3	0,003	0,0114	0,027
			4001 / 301	Азоту діоксид	88,3	0,003	0,011	0,027
23	Заточн.верстати		3000	Речовини у вигляді суспендованих частинок, в т.ч.:	144,2	0,027	0,099	0,014
			3001 / 10431	Пил абразивно-металевий	144,2	0,027	0,099	0,014
26	Цех механізації		1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	8,58	0,004	0,014	0,004
			1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	7,89	0,004	0,013	0,004
			1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в пер. на діоксид марганцю)	0,69	0,0003	0,002	0,0004

Продовження табл. 3.2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	Вапновипал.піч		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	95,4	0,144	0,519	0,048
			3001 / 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	56,7	0,085	0,309	0,031
			3001 / 11252	Пил антрациту	38,7	0,058	0,210	0,017
36	Вапновипал.піч		3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	57,2	0,141	0,510	0,048
			3001 / 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	37,4	0,094	0,340	0,031
			3001 / 11252	Пил антрациту	19,8	0,047	0,1700	0,017

**Таблиця 3.3 - Характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що відводяться від окремих типів обладнання і споруд ТзОВ «Золочівагро» та надходять до джерела викиду в атмосферне повітря**

Номер джерела викиду	Джерела утворення		Місце відбору проб	Діаметр газоходу, м	Параметри газопилового потоку в газоході			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентр. забрудн. речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду	
	найменування	номер			витрата на вході в ГОУ, м <sup>3</sup> /с	швидкість, м/с	температура, °С				г/сек	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	сульфататор баром.води	1	1	0,3	0,302	4,27	76	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	196,4	0,059	0,2135
								5001 330	Ангідрид сірчистий	196,4	0,059	0,2135
2	сульфататор соку	1	1	0,3	0,315	4,46	75	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	189,8	0,060	0,2152
								5001 330	Ангідрид сірчистий	189,8	0,060	0,2152
3	сульфататор сиропу	1	1	0,3	0,392	5,55	74	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	234,2	0,091	0,3305
								5001 330	Ангідрид сірчистий	234,2	0,092	0,3305
4	сатуратор	2	1	0,4	0,459	3,65	77	6000 337	Вуглецю оксид	227,2	0,104	0,3754
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	342,7	0,157	0,5663
								4001 301	Азоту діоксид	342,7	0,157	0,5663
								5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	243,1	0,1116	0,4017
								5001 330	Ангідрид сірчистий	243,1	0,1116	0,4017

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	сатуратор	2	1	0,5	0,464	2,3631326	76	6000 337	Вуглецю оксид	241,400	0,112	0,403
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	289,600	0,134	0,483
								4001 301	Азоту діоксид	289,600	0,134	0,483
								5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	224,800	0,104	0,375
								5001 330	Ангідрид сірчистий	224,800	0,104	0,375
6	жомосушільний барабан	3	1	2	12,436	3,9585017	57	6000 337	Вуглецю оксид	129,600	1,612	5,802
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
								1007 183	Ртуть металева		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
								3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	42,900	0,533	1,920
								3000 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	42,900	0,533	1,920
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	144,200	0,179	0,645
								4001 301	Азоту діоксид	144,200	0,179	0,645
7	жомосушільний барабан	3	1	2,2	12,629	3,3222608	56	6000 337	Вуглецю оксид	121,100	1,529	5,505
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
								1007 183	Ртуть металева		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
								3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	47,300	0,597	2,150

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								3000 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	47,300	0,597	2,150
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	134,800	1,702	6,128
								4001 301	Азоту діоксид	134,800	1,702	6,128
8	склад сухого жому	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,001	0,004
								3000 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом		0,001	0,004
9	дробарка	5					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,565	2,037
								3001 11277	Кальцію карбонат		0,565	2,037
10	сушильний барабан цукру	6	1	0,9	2,635	4,1419583	36	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,700	0,033	0,120
								3001 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	12,700	0,033	0,120
11	сушильний барабан цукру	6	1	0,9	2,635	4,1419583	36	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	13,400	0,035	0,127
								3001 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	13,400	0,035	0,127
12	сушильний барабан цукру	6	1	0,9	2,58	4,0555037	36	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,300	0,032	0,114
								3001 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	12,300	0,032	0,114
13	сушильний барабан цукру	6	1	0,9	2,58	4,0555037	36	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	14,100	0,037	0,131
								3001 10363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	14,100	0,037	0,131

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	барометричний конденсатор	7	1	0,2	0,136	4,3290145	54	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	16,200	0,002	0,008
								4003 303	Аміак	16,200	0,002	0,008
15	склад зберігання вапнякового каменю	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,037	0,135
								3001 11277	Кальцію карбонат		0,037	0,135
16	склад зберігання сірки	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,001	0,005
								3001 331	Сірка елементарна		0,001	0,005
17	кузня	8	1	0,4	0,34	2,705634	62	6000 337	Вуглецю оксид	201,800	0,067	0,247
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:		0,0001	0,000382
								1001 325	Арсен,неорганічні сполуки(в перерахунку на арсен)		0,000012	0,000043
								1005 146	Міді оксид(в перерахунку на мідь)		0,000017	0,000061
								1006 164	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)		0,000015	0,000054
								1007 183	Ртуть металева			
								1009 184	Свинець та його з'єднання,окрім тетрастилсвинцю (перер.на свинець		0,000012	0,000043
								1010 228	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr <sup>3+</sup> )		0,000027	0,000097
								1011 207	Цинку окис (в перерахунку на цинк)		0,000023	0,000083
								3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	142,600	0,049	0,175
								3001 2908	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.п.)	142,600	0,0489	0,175
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	178,500	0,061	0,219



Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								4001 301	Азоту діоксид	178,500	0,061	0,219
								5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	237,000	0,081	0,290
								5001 330	Ангідрид сірчистий	237,000	0,081	0,2900
18	заточні верстати	9	1	0,15	0,25	14,147106	19	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	108,200	0,027	0,097
								3001 10431	Пил абразивно-металевий	108,200	0,027	0,097
19	дереобробні верстати	10	1	0,6	1,187	4,1981537	19	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	116,200	0,138	0,496
								3000 10293	Пил деревини	116,200	0,138	0,496
20	зварювальний апарат	11	1	0,3	0,505	7,1442886	19	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	9,770	0,005	0,017
								1003 123	Заліза оксид***(в перерахунку на залізо)	8,790	0,005	0,016
								1104 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,980	0,005	0,002
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	32,700	0,016	0,059
								4001 301	Азоту діоксид	32,700	0,016	0,059
21	котел БКЗ-50	12	2	3	27,272	3,8581988	156	6000 337	Вуглецю оксид	208,700	5,691	20,490
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:		0,000005	0,000018
								1007 183	Ртуть металева		0,000005	0,000018
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	163,400	4,456	16,042
								4001 301	Азоту діоксид	163,400	4,456	16,042
22	котел АОГВ-50			0,2		1,1459156		6000 337	Вуглецю оксид	239,700	0,009	0,031

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	88,300	0,003	0,011
								4001 301	Азоту діоксид	88,300	0,003	0,011
23	заточні верстати							3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	144,200	0,129	0,463
24	Бетонозмішувальний вузол	9		0,2	0,192	6,1115498	19	3001 10431	Пил абразивно-металевий	144,200	0,028	0,099
								3001 2907	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: вище 70(д-с)		0,0238	0,083
								3001 2909	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: нижче 20(д-т)		0,002	0,006
25	Бетонозмішувальний вузол							3001 2918	Пил цементного вир-ва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)		0,057	0,207
								3001 128	Кальцію оксид(негашене вапно)		0,089	0,067
26	зварювальний апарат	11		0,5		2,3682256	19	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	8,580	0,004	0,014
								1003 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	7,890	0,004	0,013
27	нафтоосховище бензину							1104 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,690	0,000321	0,0011
28	Нафтоосховище дизпалива							11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,0613	0,221
29	заправні колонки бензину							11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)		0,005	0,017
30	заправні колонки дизпалива							11000 2732	Керосин		0,000481	0,002
								11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)		0,028	0,102
								11000 2732	Керосин		0,028	0,100
31	склад вугілля	4					18	3000	Речовини у вигляді суспенд. частинок, в т.ч.:		0,002	0,008
								3001 11252	Пил антрациту		0,002184	0,008

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32	насос для перекачки палива	17					18	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,0003	0,001
								11000 2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)		0,0003	0,0009
								11000 2732	Керосин		0,00005	0,000166
33	кагатне поле	4					18	6000 337	Вуглецю оксид		0,710	2,555
								4000	Сполуки азоту, в т.ч.:		0,355	1,277
								4001 301	Азоту діоксид		0,355	1,277
								5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:		0,178	0,638
								5001 330	Ангідрид сірчистий		0,178	0,638
								11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,142	0,511
								11000 2754	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (розчинник РПК-265 II та інш.)		0,142	0,511
								13000	Стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), в т.ч.:		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
								13101 703	Бенз(а)пірен ( мкг/100м <sup>3</sup> )		0,01*10 <sup>4</sup>	0,04*10 <sup>4</sup>
34	склад цукру	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,192	0,691
								3001 10363	Пил цукру, цукрова пудра (сахарози)		0,192	0,691
35	вапновипалювальна піч	18		0,8	1,514	3,0120073	28	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	95,400	0,144	0,520
								3001 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	56,700	0,086	0,309
								3001 11252	Пил антрациту	38,700	0,059	0,211
36	вапновипалювальна піч	18		0,8	1,514	3,0120073	28	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	57,200	0,142	0,510

Продовження табл.3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								3001 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	37,400	0,095	0,340
								3001 11252	Пил антрациту	19,800	0,047	0,170
37	склад зберігання щебеню	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,055	0,200
								3001 2909	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:нижче 20(д-т)		0,055	0,200
38	склад зберігання піску	4					18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,155	0,559
								3001 2907	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:вище 70(д-с)		0,155	0,559
39	сіркоспалювальна піч	19					18	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:		0,093	0,333
								5001 330	Ангідрид сірчистий		0,093	0,333

Щодо джерел викидів забруднюючих речовин підприємства, треба вказати, що найбільший внесок дають сатуратори, жомосушильні барабани, котли ТЕЦ.

Загалом, за виробничий сезон на підприємстві переробляється  $1,8 \cdot 10^5$  тон буряка і випускається  $2,3 \cdot 10^4$  тон цукру. Щодо побічних продуктів, то їх виробляється понад 5 тисяч тон сухого жому, 4,3 тисяч тон сирого жому, 7,2 тисяч тон меляси і 500 тон вапна гашеного.

### **3.2 Характеристика викидів забруднюючих речовин від ТзОВ «Золочівагро»,**

В процесі виробництва цукру на підприємстві в атмосферу викидаються шкідливі речовини такі як: насичені вуглеводні, пил абразивно-металевий, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид, азоту діоксид, аміак, пил цукру, пил сухого жому, пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію 70 - 20% і вище 70%, пил антрациту, пил сірки, пил оксиду кальцію [15].

Виявили 3 групи речовин, для яких при сумісній присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект сумації біологічної дії:

- група № 22 - арсен та свинець;
- група № 27 - сірчистий ангідрид, свинець і його сполуки;
- група № 31 - сірчистий ангідрид та оксиди азоту.

Валові викиди забруднюючих речовин від всіх джерел забруднення атмосфери ТзОВ «Золочівагро» становлять 158,4 т/рік, дані щодо викидів кожної забруднюючої речовини зведено в таблиці 3.4.

Основними забруднюючими речовинами, обсяги викидів яких є найбільші, це вуглецю оксид та діоксид, азоту діоксид. Досить значними є також викиди ангідриду сірчистого, пилу деревини, метану, сірчистого газу, аміаку, насичених вуглеводнів.

**Таблиця 3. 4- Обсяг викидів забруднюючих речовин ТзОВ  
«Золочівагро» в атмосферне повітря**

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
1	4001 / 301	Азоту діоксид	40,590	40,590	1
2	4003 /303	Аміак	0,918	0,918	1,5
3	5001 / 330	Ангідрид сірчистий	9,874	9,875	1,5
4	6000 / 337	Вуглецю оксид	95,235	95,235	1,5
5	13101 /703	Бенз(а)пірен ( мкг/100м3)	0,000009	0,000009	0,0000005
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,022	0,022	
6	1001 / 325	Арсен,неорганічні сполуки(в перерахунку на арсен)	0,00003	0,00003	0,001
7	1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,019	0,019	0,1
8	1005 / 146	Міді оксид(в перерахунку на мідь)	0,000043	0,000043	0,01
9	1006 / 164	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	0,000039	0,000039	0,001
10	1007 /183	Ртуть металева	0,000045	0,000045	0,0003
11	1009 /184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець	0,00003	0,00003	0,003
12	1010 / 228	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr 3 +)	0,00007	0,00007	0,02
13	1011 / 207	Цинку окис (в перерахунку на цинк)	0,00006	0,00006	0,1
14	1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,002	0,002	0,005
	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	11,65	11,65	3
15	3000 / 2902	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0,152	0,152	3
16	3000 /10293	Пил деревини	0,068	0,068	3

Продовження табл..3.4					
1	2	3	4	5	6
17	3001 / 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	0,183	0,183	1
18	3001 / 331	Сірка елементарна	0,020	0,020	1
19	3001 / 2907	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:	0,113	0,113	1
20	3001 / 2908	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:	0,230	0,230	1
21	3001 / 2909	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:	0,048	0,048	1
22	3001 /2918	Пил цементного виробництва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	0,083	0,083	1
23	3001 / 0363	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	1,245	1,245	1
24	3001 / 0431	Пил абразивно-металевий	0,022	0,022	1
25	3001 / 1252	Пил антрациту	0,069	0,069	1
26	3001 / 1277	Кальцію карбонат	9,419	9,419	1
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	1,091	1,091	1,5
27	11000 / 2704	Бензин (нафтовий,малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	0,152	0,152	1,5
28	11000 / 732	Керосин	0,020	0,020	1,5
29	11000 / 754	Вуглеводні граничні С12-С19(розчинник РПК-265 П та інш.)	0,92	0,92	1,5
Усього для підприємства			159,4	159,4	159,4

З маси забруднюючих речовин підприємства є небезпечні - метали та їх сполуки, оксид заліза, оксид міді, металева ртуть, їх викиди 1,11 т/рік. Важливо зауважити, що за жодною забруднюючою речовиною не виявлено перевищення фактичних викидів над потенційними

Загалом, в результаті діяльності ТзОВ «Золочівагро» в атмосферу викидається 159,4т/рік забруднюючих речовин.

### 3.3 Оцінка процесу очищення викидів та якості очистки газів ТзОВ «Золочівагро»

На низці технологічних ділянок виробництва цукру є необхідність та використовується пилогазоочисне обладнання. потреба в очищенні викидів За такими забруднюючими речовинами як цукру пил, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, суспендовані частинки недиференційовані необхідна та проводиться очистка. ТзОВ «Золочівагро» використовує наступне устаткування очистки газів ЦН – 11 – 2000; ЦН – 11 – 1600; ПВМ10СА (рисунок 3.1 та 3.2). Інформація про ефективність очистки та роботу пилогазоочисного обладнання підприємства наведена в таблиці 3.5.



Рисунок 3.1 Циклон для очистки газів ЦН – 11 – 2000





Рисунок 3.2 Пиловловлювач ПВМ10СА

Варто зазначити, що перед вибором конкретного циклону на кожному виробництві необхідно враховувати тип забруднень, необхідну ступінь очищення повітря, габарити та інші фактори.

Необхідно наголосити, що все обладнання для пилогазоочистки на підприємстві ТзОВ «Золочівагро» працює згідно регламенту, на належному рівні, повністю виконує завдання достатнього рівня очощення, адже ступінь очистки коливається в межах 91-99,4 %. З огляду на те можна стверджувати, що до атмосфери після очистки пилогазової суміші надходять лише залишкові кількості забруднюючих речовин.

**Таблиця 3.5 - Характеристика устаткування очистки газів ТзОВ  
«Золочівагро»**

Номер джерела викиду	Найменування ГОУ	Забруднюючі речовини, за якими проводиться газоочистка		Витрата газопилового потоку на вході в ГОУ, м <sup>3</sup> /с	Максимальна масова концентрація на вході в ГОУ, мг/м <sup>3</sup>	Ефективність робот ГОУ, %	Витрата Газопилового потоку на виході з ГОУ, м <sup>3</sup> /с	Максимальна масова концентрація на виході з ГОУ, мг/м <sup>3</sup>
		код	Найменування					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 7	ЦН-11-2000	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,4	477		12,4	42,9
		3000 2902	Суспендовані частинки, Недиференційовані за складом	12,4	477	91	12,4	42,9
	ЦН-11-1600	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,7	263		12,7	47,3
	ЦН-11-1600	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	12,7	2190		12,7	262,8
10	ПВМ10СА	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	2,6	2117		2,6	12,7
		3001 1036 3	Пил цукру,цукрова пудра	2,6	2117	99,4	2,6	12,7
11	ПВМ10СА	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	2,6	2233		2,6	13,4
12	ПВМ10СА	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	2,6	2050		2,6	12,3
		3001 1036 3	Пил цукру, цукрова пудра (сахарози)	2,6	2050	99,4	2,6	12,3
13	ПВМ10СА	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	2,6	2014		2,6	14,1
		3001 1036 3	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	2,6	2014	99,3	2,6	14,1
19	Циклон "Клайпеда" К18	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	1,2	528		1,2	116,2

### **3.4 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» на стан атмосфери прилеглої території**

Для оцінки впливу ТзОВ «Золочівагро» на стан атмосфери в зоні впливу об'єкта розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери.

Цей розрахунок проводився за допомогою комп'ютерної програми ЕОЛ – плюс, версія 5,23, яка враховує такі фактори, як висота викиду забруднюючих речовин, швидкість вітру, температура та вологість повітря, концентрація забруднюючих речовин у викидах. Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин дозволяє визначити, яка концентрація забруднюючих речовин буде досягнута в атмосфері на різних відстанях від джерела викидів [22].

Відповідний розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на існуючий період з метою визначення зони впливу даного підприємства проводився на персональному комп'ютері за програмою з урахуванням фонових концентрацій для речовин.

Розрахунок здійснювали за розрахунковим майданчиком, що мав розміри сторін розрахункового прямокутника  $2000 \times 2000$  м, та кроком розрахункової сітки  $100 \times 100$  м, константою доцільності виконання розрахунку 0,1.

Використовували метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі наближеного населеного пункту с. Ясенівці (Львівської області) та геодезичні координати об'єкта дослідження. Всі використані матеріали зведені в таблиці 3.6 та 3.8.

Таблиця 3. 6 - **Метеорологічні характеристики і коефіцієнти розсіювання**

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, °С	23,8
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, °С	-8,2
Середньорічна роза вітрів, %	
П	8,5
ПС	4,6
С	11,8
ПдС	17,3
Пд	9,4
ПдЗ	15,6
З	21,6
ПЗ	11,2
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	6-9

Таблиця 3.7 - **Геодезичні координати місцерозташування об'єкта**

Широта			Довгота		
градуси	хвилини	секунди	градуси	хвилини	секунди
(°)	(')	(")	(°)	(')	(")
1	2	3	4	5	6
49	48	25	24	51	1

Оскільки в с. Ясенівці не ведуться дослідження за низкою забруднюючих речовин, тому показники середньорічних концентрацій цих речовин, показники максимальної разової концентрації забруднюючих речовин не наводиться. Дані щодо фонових концентрації наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.9 - Фонові концентрації

№ п/п	Назва речовини	Значення фонових концентрацій, мг/м <sup>3</sup>
1	2	3
1.	Кальцію оксид(негашене вапно)	0,02
2.	Азоту діоксид	0,03
3.	Ангідрид сірчистий	0,20
4.	Вуглецю оксид	2,00
5.	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (розчинник РПК-265 П та інш.)	0,40
6.	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0,20
7..	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,06
8	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,12
9.	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,20
10.	Пил цементного виробництва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	0,01
11.	Пил деревини	0,04
12.	Пил цукру, цукрова пудра (сахарози)	0,04
13.	Пил абразивно-металевий	0,16
14.	Пил антрациту	0,04
15.	Кальцію карбонат	0,02

В результаті діяльності підприємства до атмосфери 29 забруднюючих речовин, дані щодо їх об'ємів зведено в таблиці наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9- Викиди забруднюючих речовин від ТЗОВ «Золочівагро»

№ п/п	Найменування речовини	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпек-ки	Потужність викиду забруднюючих речовини. т/рік
1	2	3	4	5
1	Заліза оксид	0,4	3	0,020
2	Кальцію оксид(негашене вапно)	0,5	3	0,183
3	Марганець та його з'єднання	0,01	2	0,002
4	Міді оксид	0,02	2	0,000043

Продовження табл.3.9

	1	2	3	4
5	Нікелю окис	0,01	2	0,000039
6	Ртуть металева	0,003	1	0,000045
7	Свинець та його з'єднання,	0,001	1	0,000030
8	Цинку окис	0,5	3	0,000060
9	Хрому трьохвалентні з'єднання	0,01		0,000070
10	Азоту діоксид	0,085	2	40,590
11	Аміак	0,2	4	0,9180
12	Арсен, неорганічні сполуки(в перерахунку на арсен)	0,03	2	0,000030
13	Ангідрид сірчистий	0,5	3	9,875
14	Сірка елементарна	0,07		0,020
15	Вуглецю оксид	5,0	4	95,235
16	Бенз(а)пірен ( мкг/100м3)	0,0001	1	0,000009
17	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	5,0	4	0,152
18	Керосин	1,2		0,020
19	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> - C <sub>19</sub> (розчинник РПК-265 П та інш.)	1,0	4	0,920
20	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0,5		0,152
21	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:вище 70	0,15	3	0,113
22	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,3	3	0,230
23	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,5	3	0,048
24	Пил цементного виробництва	0,2	3	0,083
25	Пил деревини	0,1		0,068
26	Пил цукру, цукрова пудра (сахарози)	0,1		1,245
27	Пил абразивно-металевий	0,4		0,022
28	Пил антрациту	0,11		0,069
29	Кальцію карбонат	0,5	3	9,419
Всього по підприємству				157,383

Перед розрахунками розсіювання важливим було здійснити оцінку доцільності таких розрахунків. Для цього проводили визначення доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за відповідними коефіцієнтами.

Доцільність проведення розрахунку забруднення атмосфери на ЕОМ ведемо за формулою:

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi, \Phi = 0,01 \text{ Н при } Н > 10 \text{ м}; \Phi = 0,1 \text{ при } Н < 10 \text{ м}$$

де: М – сумарне значення викиду від усіх джерел підприємства, г/с

ГДК – максимальна граничнодопустима концентрація, мг/м

Н – середньозважена по підприємству висота джерел викидів, м

Результати розрахунку коефіцієнтів доцільності для викидів ТзОВ «Золочівагро» подано в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 - **Коефіцієнти доцільності проведення розрахунків для викидів ТзОВ «Золочівагро»**

№ п/п	Найменування за бруднюючої речовини	Доцільність проведення розрахунків розсіювання /так чи ні/ М/ГДК > Φ
1	2	3
1	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)	Ні
2	Міді оксид (в перерахунку на мідь)	Ні
3	Кальцію оксид (негашене вапно)	<b>Так</b>
4	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	Ні
5	Цинку окис (в перерахунку на цинк)	Ні
6	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	Ні
7	Ртуть металева	Ні
8	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю	Ні
9	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr <sup>3+</sup> )	Ні
10	Азоту діоксид	<b>Так</b>

		Продовження табл.. 3.10
1	2	3
11	Аміак	Ні
12	Арсен,неорганічні сполуки(в перерахунку на арсен)	Ні
13	Ангідрид сірчистий	Так
14	Сірка елементарна	Ні
15	Вуглецю оксид	Так
16	Бенз(а)пірен ( мкг/100м3)	Ні
17	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	Ні
18	Керосин	Ні
19	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (розчинник РПК-265 П та інш.)	Так
20	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	Так
21	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	Так
22	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %	Так
23	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %	Так
24	Пил цементного виробництва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	Так
25	Пил деревини	Так
26	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	Так
27	Пил абразивно-металевий	Так
28	Пил антрациту	Так
29	Кальцію карбонат	Так

Результати обрахунків коефіцієнта свідчать, що з 29 забруднюючих речовин розрахунок розсіювання необхідно провести для 15, а саме діоксиду азоту, сірчистого ангідриду, оксиду вуглецю, вуглеводнів граничних C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, негашеного вапна, суспендованих частинок, пилу цементного, , пил неорганічного, пилу деревини, пилу цукру, цукрової пудри (сахарози), пилу абразивно-металевого, пилу антрациту, кальцію карбонату та по певних груп сумачії № 22 (свинець та його з'єднання, арсен, неорганічні сполуки), № 27 (свинець та його з'єднання, ангідрид сірчистий), № 31 (азоту діоксид, ангідрид сірчистий), № 41 (вуглецю оксид, пил цементного виробництва).

Зі всіх п'ятнадцяти забруднюючих від ТЗОВ «Золочівагро» та групами сумачії перевищень ГДК не встановили. Максимальні приземні концентрації з врахуванням фонового забруднення на межі СЗЗ ТЗОВ



«Золочівагро» знаходяться в межах норми, не перевищують ГДК( таблиця 3.11).

**Таблиця 3.11 - Максимальні приземні концентрації з врахуванням фонового забруднення на межі СЗЗ ТзОВ «Золочівагро», долі ГДК**

№ п/п	Найменування за бруднюючої речовини	Показник
1	2	3
1	Кальцію оксид(негашене вапно)	0,41
2	Азоту діоксид	0,78
3	Ангідрид сірчистий	0,46
4	Вуглецю оксид	0,46
5	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (розчинник РПК-265 П та інш.)	0,41
6	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0,44
7	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:	0,60
8	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %	0,41
9	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %	0,42
10	Пил цементного виробництва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	0,42
11	Пил деревини	0,45
12	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	0,77
13	Пил абразивно-металевий	0,41
14	Пил антрациту	0,42
15	Кальцію карбонат	0,78
16	для групи сумації № 22	0,80
17	для групи сумації № 27	0,87
18	для групи сумації № 31	0,95
19	для групи сумації № 41	0,87

На основі результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин було встановлено, що викиди ТзОВ «Золочівагро» не перевищують допустимі нормативи. Однак, було рекомендовано підприємству впровадити додаткові заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин, такі як впровадження ефективніших систем очистки викидів, зменшення

використання природного газу в якості палива, впровадження енергозберігаючих технологій. Реалізація цих заходів дозволить поліпшити якість атмосферного повітря в прилеглий до підприємства території.

### **3.5 Оцінка відповідності викидів забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро» до встановлених нормативів ГДВ та пропозиції щодо заходів зменшення негативного впливу на атмосферу**

Відповідність технологічних процесів загальногалузевим вимогам забезпечується шляхом розробки і впровадження заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин. Ці заходи можуть включати в себе впровадження ефективніших систем очистки викидів, застосування екологічно чистих технологій, використання енергозберігаючих технологій.

Реалізація цих заходів дозволяє підприємствам не тільки зменшити викиди забруднюючих речовин, але і підвищити свою конкурентоспроможність. Дотримання технологічних процесів загальногалузевим вимогам може принести користь підприємству, бо реалізує принцип зменшення витрат на очищення викидів, сприяє поліпшенню іміджу підприємства в очах споживачів і громадськості, зменшує ризики штрафів і санкцій за порушення природоохоронного законодавства.

Відповідність технологічних процесів загальногалузевим вимогам є важливим фактором для сталого розвитку підприємства.

Проводили аналіз викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря ТзОВ «Золочівагро». У таблиці 3.12 подана порівняльна характеристика фактичних викидів ТзОВ «Золочівагро» з встановленими нормативами.

Таблиця 3.12 - Порівняльна характеристика фактичних викидів  
ТЗОВ «Золочівагро» з встановленими нормативами

№ джерела	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	Величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
1	2	3	4	5	6	7
<b>110103 - Спалювання в промисловості</b>						
21	6000	Вуглецю оксид	208,7	20,489	250	> 5
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,0001833	0,000018		
	1007	Ртуть металева	0,0001833	0,000018	0,2	> 0,001
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	163,4	16,04		
	4001	Азоту діоксид	163,4	16,04	500	> 5
22	6000	Вуглецю оксид	239,7	0,031	250	> 5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	88,3	0,011		
	4001	Азоту діоксид	88,3	0,011	500	> 5
<b>130326 - Пост зварювання</b>						
20	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	9,77	0,018		
	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	8,79	0,0160		-
	1104	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,98	0,002	5	> 0,025
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	32,7	0,060		
	4001	Азоту діоксид	32,7	0,060	500	> 5
26	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	8,58	0,014		
	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	7,89	0,013		-
	1104	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,69	0,001	5	> 0,025
<b>130327 - Кузня</b>						
17	1007	Ртуть металева			0,2	> 0,001

Продовження таблиці 3.12						
2	3	4	5	6	7	
1009	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинць	0,0352941	0,000043	5	> 0,025	
1010	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr <sup>3+</sup> )	0,0794118	0,000097	5	> 0,025	
1011	Цинку окис (в перерахунку на цинк)	0,0676471	0,000082		-	
3001	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	142,6	0,1745	150	< 0,5	
4001	Азоту діоксид	178,5	0,219	500	> 5	
5001	Ангідрид сірчистий	237	0,290	500	> 5	
6000	Вуглецю окис	201,8	0,247	250	> 5	
1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,1294118	0,001			
1001	Арсен, неорганічні сполуки (в перерахунку на арсен)	0,0352941	0,000043	1	> 0,005	
1005	Міді окис (в перерахунку на мідь)	0,05	0,000061	5	> 0,025	
1006	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	0,0441176	0,000054	1	> 0,005	
<b>210609 - Виробництво цукру</b>						
1	5001	Ангідрид сірчистий	196,4	0,213	500	> 5
2	5001	Ангідрид сірчистий	189,8	0,215	500	> 5
3	5001	Ангідрид сірчистий	234,2	0,331	500	> 5
4	4001	Азоту діоксид	342,7	0,566	500	> 5
	5001	Ангідрид сірчистий	243,1	0,402	500	> 5
	6000	Вуглецю окис	227,2	0,375	250	> 5
5	4001	Азоту діоксид	289,6	0,483	500	> 5
	5001	Ангідрид сірчистий	224,8	0,376	500	> 5
	6000	Вуглецю окис	241,4	0,403	250	> 5
6	1007	Ртуть металева	8,0412E-05	0,000003	0,2	> 0,001
	3000	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	42,9	1,921	50	> 0,5
7	1007	Ртуть металева	7,9183E-05	0,000003	0,2	> 0,001
	3000	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	47,3	2,151	50	> 0,5
	4001	Азоту діоксид	134,8	6,1299	500	> 5
	6000	Вуглецю окис	121,1	5,506	250	> 5
10	3001	Пил цукру, цукрова пудра (сахарози)	12,7	0,121	150	< 0,5

Продовження таблиці 3.12						
1	2	3	4	5	6	7
11	3001	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	13,4	0,127	150	< 0,5
12	3001	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	12,3	0,114	150	< 0,5
13	3001	Пил цукру,цукрова пудра (сахарози)	14,1	0,131	150	< 0,5
14	4003	Аміак	16,2	0,008		-
35	3001	Кальцію оксид(негашене вапно)	56,7	0,309	150	< 0,5
	3001	Пил антрациту	38,7	0,2109	150	< 0,5
36	3001	Кальцію оксид(негашене вапно)	37,4	0,3401	150	< 0,5
	3001	Пил антрациту	19,8	0,170	150	< 0,5
<b>210617 - Столярна майстерня</b>						
7	3000	Пил деревини	116,2	0,496544	150	< 0,5
<b>210620 - Механічна майстерня</b>						
18	3001	Пил абразивно-металевий	108,2	0,098	150	< 0,5
23	3001	Пил абразивно-металевий	144,2	0,09969	150	< 0,5

Для низки забруднюючих речовин не встановлені нормативи граничнодопустимих викидів. Тому згідно вимог відповідно законодавства нормативи встановлюються на рівні величини масової витрати. Величини масової витрати - це максимально допустимі кількості забруднюючих речовин, які можуть бути викинуті в атмосферне повітря за одиницю часу. Вони встановлюються для кожної окремої забруднюючої речовини та для кожного джерела викидів. Величини масової витрати встановлюються на основі таких факторів, технологічний процес виробництва, вид використовуваного обладнання, концентрація забруднюючої речовини в викидах. Величини масової витрати є обов'язковими для виконання всіма підприємствами, які викидають забруднюючі речовини в атмосферне повітря. Контроль за дотриманням нормативів граничнодопустимих викидів (ГДВ) проводиться в рамках виробничого контролю на всіх об'єктах, що

забруднюють довкілля. Контроль здійснюється самим підприємством.

Виробничий контроль за дотриманням ГДВ включає в себе такі заходи як систематичні вимірювання викидів забруднюючих речовин, аналіз результатів вимірювань та прийняття заходів у разі перевищення ГДВ.

Вимірювання викидів забруднюючих речовин проводяться на стаціонарних джерелах викидів. Для цього використовуються спеціальні прилади, які дозволяють визначити концентрацію забруднюючих речовин у викидах. Результати вимірювань аналізуються спеціалістами підприємства. У разі перевищення ГДВ вживаються заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин.

Таким чином, контроль за дотриманням встановлених нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин є важливим фактором для захисту атмосферного повітря від забруднення і забезпечення сталого розвитку підприємства.

В таблиці 3.13 подано перелік заходів щодо здійснення контролю за дотриманням встановлених нормативів ГДВ забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро».

**Таблиця 3.13 - Заходи щодо здійснення контролю за дотриманням встановлених нормативів ГДВ забруднюючих речовин ТзОВ «Золочівагро»**

Ном ерд жер ел вики дів	Найменування забруднюючої речовини	Затверджений граничнодопусти мий викид		Періодичність вимірювання	Місце відбору проб
		мг/м <sup>3</sup>	г/с		
1	2	3	4	5	7
1	Ангідрид сірчистий	–	0,059313	рік, починаючи з 01.01.2024	1
2	Ангідрид сірчистий	–	0,059787	рік, починаючи з 01.01.2024	1
3	Ангідрид сірчистий	–	0,091806	рік, починаючи з 01.01.2024	1
4	Азоту діоксид	–	0,157299	рік, починаючи з 01.01.2024	1

Продовження таблиці 3.13					
	2	3	4	5	6
	Ангідрид сірчистий	–	0,111583	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Вуглецю оксид	–	0,104285	рік, починаючи з 01.01.2024	1
5	Азоту діоксид	–	0,134374	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Ангідрид сірчистий	–	0,104307	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Вуглецю оксид	–	0,112010	рік, починаючи з 01.01.2024	1
6	Ртуть металева	–	0,000001	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	50	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Азоту діоксид	500	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Вуглецю оксид	250	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
7	Ртуть металева	–	0,000001	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	50	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Азоту діоксид	500	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Вуглецю оксид	250	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
10	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
11	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
12	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
13	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок складом	150	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1

Продовження таблиці 3.13					
1	2	3	4	5	6
14	Аміак	–	0,002203	рік, починаючи з 01.01.2024	1
17	Арсен, неорганічні сполуки (в перерахунку на арсен)	–	0,000012	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Міді оксид (в перерахунку на мідь)	–	0,000017	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	–	0,000015	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю	–	0,000012	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Хрому трьохвалентні з'єднання (в перерахунку на Cr <sup>3+</sup> )	–	0,000027	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Цинку окис (в перерахунку на цинк)	–	0,000023	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	150	–	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Азоту діоксид	–	0,060690	рік, починаючи з 01.01.2024	1
	Ангідрид сірчистий	–	0,080580	рік, починаючи з 01.01.2024	1



## **4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Аналіз охорони праці на ТзОВ «Золочівагро»**

В сучасних умовах реорганізація виробництва та впровадження нових технологій вимагають особливої уваги до покращення умов праці та дотримання техніки безпеки. Різнобічна робота щодо попередження виробничого травматизму, створення безпечних умов праці повинна опиратися на цілу програму технічного вдосконалення виробництва, на освоєння передового досвіду у сфері охорони праці.

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи несуть відповідальність згідно з чинним законодавством за організацію і своєчасність проходження працівниками обов'язкових медичних оглядів і допуск їх до роботи без наявності необхідного медичного висновку. Діяння проти здоров'я населення, вчинені внаслідок порушення санітарного законодавства, тягнуть за собою згідно із статтею 49 кримінальну відповідальність згідно з законом[1,12].

На ТзОВ «Золочівагро» створена служба охорони праці згідно з Типовим положенням. Служба охорони праці підпорядковується керівникові підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб. Організація роботи з охорони праці на підприємстві, права та обов'язки посадових осіб та всіх працівників викладені у нормативних актах, розроблених згідно з Порядком опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві.

Щодо ТзОВ «Золочівагро» важливо вказати, на підприємстві впроваджується системний підхід, запроваджується передовий досвід підприємств галузі, характерним є висока вимогливість і виконавча

дисципліна, які покликані створити заслін травматизму на виробництві на підприємстві.

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

До потенційно небезпечних і шкідливих факторів на ТЗОВ «Золочівагро» відносяться різноманітні механізми, шум, вібрація, електричний струм. Також до них відносяться падіння з висоти, опіки, травмування машинами тощо.

Оскільки підвищений рівень звукового тиску і вібрації може приводити до виникнення шумової і вібраційної хвороби, то на виробничих етапах ТЗОВ «Золочівагро» контролюють рівні звукового тиску і вібрації.

На виробництвах ТЗОВ «Золочівагро» використовується низку шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників, тому здійснюється постійний контроль за їх вмістом в робочій зоні на основних робочих місцях.

Для забезпечення нормальних умов праці для працівників ТЗОВ «Золочівагро» у виробничих приміщеннях створено відповідні метеорологічні умови. Нормування метеорологічних умов робочої зони відбувається за категорією виконуваних робіт[9,12]. 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. Очищення відбувається проточною витяжною і підпірною вентиляційною системою [4].

Для створення нормальних умов зорової роботи та забезпечення нормальної освітленості виробничих приміщень на ТЗОВ «Золочівагро»

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[12].

Для запобігання ураження електричним струмом при роботі механізмів ТзОВ «Золочівагро» 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.

Якщо охорона праці досягає своєї мети законодавчими, соціально-економічними, організаційними, технічними і санітарно-профілактичними засобами, то гігієна праці досягає своєї цілі, вирішуючи переважно медичні завдання охорони праці.

На всіх об'єктах ТзОВ «Золочівагро» для забезпечення нормальних умов праці і санітарно-гігієнічних вимог є санітарно-побутові приміщення.

Вимоги безпеки для здоров'я і життя населення є обов'язковими у державних стандартах та інших нормативно-технічних документах на виробі, сировину, технології, інші об'єкти середовища життєдіяльності людини (стаття 14) [1,12].

Згідно зі статтею 26 працівники, зайняті на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, повинні проходити обов'язкові попередні (до прийняття на роботу) і періодичні медичні огляди. Обов'язкові щорічні медичні огляди проходять також особи віком до 21 року[12].

За санітарною характеристикою виробничі процеси бурякоцукрового

виробництва відносяться до таких груп: основні виробничі цехи –ІVa, вапнякове відділення –ІІб, механічні майстерні –Ів, ТЕЦ або котельні при роботі на вугіллі –ІІг.

В Україні створена система державних нормативних актів про охорону праці, охорону здоров'я: правила, стандарти, норми, накази, положення, інструкції та інші документи, затверджені центральними органами державної виконавчої влади у межах їх компетенції. Вони мають чинність правових норм та підлягають обов'язковому виконанню. Невиконання або неналежне виконання вимог зазначених документів тягне за собою юридичну відповідальність аж до кримінальної[12].

На ТзОВ «Золочівагро» проектування виробничих об'єктів, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих проводяться відповідно вимог щодо охорони праці і пожежної безпеки.

Машини, механізми, устаткування, транспортні засоби і технологічні процеси, що використовуються на виробництві ТзОВ «Золочівагро», і в стандартах, на які є вимоги щодо забезпечення безпеки праці, життя і здоров'я людей, мають сертифікати, що засвідчують безпеку їх використання, й видані у встановленому порядку.

На підприємстві у виробництві не застосовується шкідливі речовини, для яких не розроблені ГДК.

Щодо пожежної безпеки, то на ТзОВ «Золочівагро» є призначені відповідальні особи за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту. На підприємстві у відповідності з Законом України «Про пожежну безпеку», створена добровільна пожежна команда і пожежно-технічна комісія. Основні завдання, порядок створення і організація роботи яких викладені у положенні про добровільні пожежні дружини. Основні завдання і напрямки роботи

пожежно-технічної комісії викладені у Типовому положенні про пожежно-технічну комісію.

Загалом, необхідно наголосити, що ТзОВ «Золочівагро» всі виробничі будівлі, споруди, устаткування, технологічні процеси, транспортні засоби відповідають вимогам, що забезпечують нешкідливі і безпечні умови праці. Ці вимоги передбачають безпеку використання території та виробничих приміщень, безпечну експлуатацію устаткування та організацію технологічних процесів, захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів, утримання виробничих приміщень та робочих місць у відповідності з санітарно-гігієнічними нормами і правилами, обладнання санітарно-побутових приміщень[12].

Вищий нагляд за додержанням і правильним застосуванням законів про охорону праці здійснюється Генеральним прокурором України і підпорядкованими йому прокурорами[12].

#### **4.2 Заходи щодо покращання гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки**

Засоби індивідуального захисту працюючих від дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів повинні відповідати вимогам ГОСТів Системи стандартів безпеки праці та видаватись працюючим на основі «Типових галузевих норм безпеки видачі працюючим спеціальної одяжі, спеціального взуття і других засобів індивідуального захисту» [12].

Санітарний одяг і санітарне взуття видаються на основі «Збірника норм санітарної одяжі і санітарного взуття для працюючих, молодшого службового персоналу, інженерно-технічних працівників підприємства харчової промисловості». На кожному підприємстві адміністрацією цехів, ділянок повинен бути складений перелік необхідних до видачі засобів індивідуального захисту, санітарного одягу та взуття [4].

Для захисту від дії небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища повинні бути передбачені такі засоби індивідуального захисту: засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори), спеціальний одяг (комбінезони, куртки, штани, халати, фартухи тощо), спеціальне взуття (чоботи, шкіряні черевики), засоби захисту очей (захисні окуляри), засоби захисту рук (рукавиці) [12].

Для зберігання виданих робітникам і службовцям засобів індивідуального захисту повинні бути передбачені відповідно до СНиП 2.09.04-87 спеціально обладнані приміщення-гардероби[12].

Прання, сушіння, очищення, ремонт, дезинфекція, знепилювання спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристроїв повинні проводитись за рахунок підприємства в строки, установлені з врахуванням виробничих умов власником підприємства[12].

Засоби індивідуального захисту, що надходять на склади підприємства, повинні зберігатися в окремих приміщеннях ізольовано від будь-яких інших предметів і матеріалів, розсортовані за видами, розмірами, зростом і захисними властивостями.

Облік видачі засобів індивідуального захисту і санітарного одягу ведеться у особистих картках установленої форми.

Посадові особи підприємства повинні слідкувати за тим, щоб робітники і фахівці під час роботи дійсно користувалися виданими їм ЗІЗ і не допускати до роботи робітників і фахівців без установлених ЗІЗ, а також з несправним, не відремонтованим, забрудненим одягом, спеціальним взуттям або з несправними засобами індивідуального захисту[12].

Власник підприємства повинен забезпечувати регулярне випробовування та перевірку справності запобіжних поясів, діелектричних калош, рукавиць, заміну фільтрів, скла та інших ЗІЗ.

Рятувальні пояси повинні задовольняти вимогам ГОСТ 12.4.089-86, запобіжні монтерські пояси для повітряних ліній електропередач — ГОСТ

14185—79. Пояси періодично, не рідше одного разу на шість місяців, повинні підлягати випробуванням.

Для захисту органів дихання потрібно використовувати шлангові (ППП-1, ППП-2) і фільтруючі протигази і респіратори. У приміщеннях, що відносяться до категорії А та Б, потрібно зберігати необхідну кількість комплектів аварійного інструменту та акумуляторних ліхтарів. Для захисту очей від механічного і хімічного впливу, у відповідності до умов праці, робітники під час роботи повинні користуватися запобіжними окулярами. Типи захисних окулярів вибираються відповідно до ГОСТ 12.4,013-85. При проведенні робіт без огорожень на висоті 4—5 м робітники для запобігання падінню повинні користуватися запобіжними поясами. Для захисту органів слуху потрібно застосовувати протишуми: заглушки або вставки внутрішні і зовнішні, протишумні і шумозахисні навушники. Всі працюючі з кислотами і лугами повинні користуватися запобіжними окулярами (з шкіряною або гумовою оправою) і гумовими рукавицями, а в окремих випадках - гумовим (прогумовим) фартухом і гумовими чоботами. Працювати з кислотами і лугами без запобіжних окулярів забороняється[12].

Допуск до роботи осіб, які у встановленому порядку не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці, забороняється.

Працівники, зайняті на роботах та інших роботах, передбачених «Переліком робіт з підвищеною небезпекою» повинні проходити попереднє спеціальне навчання і один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці[12].

Для попередження аварійних ситуацій, які можуть привести до травмування працюючих, необхідно: здачу обладнання в ремонт проводити після його обезструмлення і встановлення видимого розриву в кінематичній схемі. Всі обертові частини барабанів, механізмів повинні мати надійні огороження[12].

Пропонуємо в найближчий термін здійснити наступні заходи:

- регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік;
- суворо дотримуватись вимог і правил техніки безпеки при проведенні відбору проб та хімічного аналізу зразків сировини, продукції;
- забезпечити працюючий персонал необхідним спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами.

Загалом безпека виробничих умов, показники травматизму на підприємстві завжди залежить від організації роботи з охорони праці, дієвість якої в свою чергу залежить від створення та впровадження системи управління охороною праці [1].

### **4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлене 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[6].

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[6].

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади 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 підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних



ситуацій та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інших заходів, що передбачені законодавством.

Створений штаб ЦО та ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС включають в себе: службу оповіщення, службу зв'язку, медичну, аварійно-технічну службу, службу захисту рослин, тварин. Проте у зв'язку із великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більше коштів і уваги з боку адміністрації сільської ради[6].

На території міста та прилеглих територій знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: дороги загальнодержавного і обласного значення, при аварії на яких можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземні лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; природні кліматичні НС – урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інше можуть паралізувати життєдіяльність міста[6].

В адміністрації місцевої ради розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновлювальних робіт при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють необхідні матеріально-технічні засоби.

При ліквідації аварій та аварійно-відновлювальних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку [6].

Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, оскільки при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення.

Велику роль в набутті навичок поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться

лекції і завдання з ЦО з працівниками установ, організацій, підприємств міста. Основною метою таких занять є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання само- та взаємної допомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах ЦО та інших важливих діях [6].

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у її структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання – забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба – здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів – забезпечує разом із транспортною службою евакуацію і укриття населення та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами .

Евакуація населення з небезпечних районів і зон (крім зон карантину), проводиться при загрозі життю та здоров'ю людей. Евакуаційні заходи передбачають завчасну розробку планів евакуації, підготовку зон і районів розташування для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення .

Із проведенням аналізу стану охорони праці та ЦО на ТЗОВ «Золочівагро» можна зробити висновок про їх задовільний стан.

## ВИСНОВКИ

1. Підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Золочівагро», що займається переробкою цукрового буряка, є джерелом забруднення атмосфери.

2. На промайданчику ТзОВ «Золочівагро» розташовано 40 джерел забруднення атмосфери, з них 23 – організовані, 17 - неорганізовані .

3. Організованими джерелами на підприємстві є сульфітатор барометричної води, сульфітатор соку, сульфітатор сиропу, сатуратор II сатурації, жомосушильні барабани, сушильні барабани цукру, барометричний конденсатор випарної станції і вакуум-апаратів, парові котли БКЗ-50 та БКЗ-35, вапновипалювальні печі, механічні майстерні (кузня, заточний верстат, електрозварювальний пост), цех механізації з електрозварювальним постом, столярна майстерня з деревообробними верстатами, бетонозмішувальний вузол, опалювальний котел.

4. В процесі виробничої діяльності ТзОВ «Золочівагро» до атмосфери викидаються 19 забруднюючих речовин. Валові викиди забруднюючих речовин складають 159,4 т/рік.

5. Для очищення викидів на підприємстві використовується газо пилоочисне обладнання ЦН – 11 – 2000; ЦН – 11 – 1600; ПВМІОСА.

6. Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від ТзОВ «Золочівагро» з врахуванням фонових забруднень на межі санітарно – захисної зони підприємства не перевищують граничнодопустимих концентрацій.

7. Однак, рекомендовано підприємству здійснювати додаткові заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин: впровадження ефективніших систем очистки викидів, зменшення використання природного газу в якості палива, впровадження енергозберігаючих технологій. Реалізація

цих заходів дозволить поліпшити якість атмосферного повітря в прилеглій до підприємства території.

8. Контроль за дотриманням нормативів граничнодопустимих викидів (ГДВ) проводити в рамках виробничого контролю. Контроль здійснюється самим підприємством.

9. З метою посилення контролю за дотриманням технологічного регламенту роботи підприємства, важливо здійснювати заходи щодо постійного моніторингу герметичності газохідних систем, нагляд за технічним станом і експлуатацією жомосушильних барабанів та котлів ТЕЦ ТзОВ «Золочівагро. За деяких особливо небезпечних умовах підприємству додатково зменшити потужність енергетичних установок.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидасюк А. І. та ін. Охорона праці: навч. посібн. Львів: ПТВФ «Афіша», 1997. 258 с.
2. Войтицький А. П., Федішин Б.М., Борисик Б.В. Методи і засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посіб. для студентів спец. "Екологія і охорона навколишнього середовища". Житомир: ДАУ, 2006. 363 с.
3. Вітвіцький В.В., Солошенок А.Л. Харчова промисловість: стан та перспективи нормування праці. *Економіка АПК*. 2001. № 7. С.22-25.
4. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць. ДСП -201 -97.
5. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Міністерство охорони здоров'я України. 1996р.
6. Джигирей В.Ц., Жидецький В.С. Безпека життєдіяльності. Підручник. Львів, 2001.- 256с.
7. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Л.: Афіша, 2000. 272 с.
8. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. К.: НУХТ, 2003. 569 с.
9. ДСТУ 2156-93. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення;
10. ДСТУ 2960-94. Організація промислового виробництва. Основні поняття. Терміни та визначення;
11. ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги.
12. Жидецький В.С., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів., 2000. 347с.
13. Запольський А., Українець А. Екологізація харчових виробництв:

Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Вища школа, 2005. 428 с.

14. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т.1, 2 Донецьк, 2004.

15. Загальні технології харчових виробництв : підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура, Л. Ф. Романенко ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Університет Україна, 2010. 814 с.

16. Інструкція про порядок розробки, встановлення, перегляду та доведення лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Затверджена наказом Мінекоресурсів від 28 червня 1996 року №65.

17. КНД 211.2.4.062-97. Метрологічне забезпечення. Внутрішній та зовнішній контроль якості вимірювань 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.

18. Корсак К. В., Плахотнік О. В. Основи екології. К.: МАУП, 2002. 296 с.

19. Клименко М. О., Скрипчук П.М. Стандартизація і сертифікація в екології. Рівне: УДУВГП, 2003. 202 с.

20. Левандовський Л.В., Бублієнко Н.О., Семенова О.І. Природоохоронні технології та обладнання: Підруч. К.: НУХТ, 2013. 243 с.

21. Лиськов В. Харчова промисловість у системі АПК. Економіка України. 2000. № 8. С. 55-61.

22. Методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що знаходяться в викидах підприємств (ОНД-86).

Електронний ресурс <https://zakon.isu.net.ua/norm/27001-metodika-rozrakhunku-koncentraciy-v-atmosfernomu-povitri-shkidlivikh-rechovin-scho>

23. Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено постановою Кабінету Міністрів

України від 11.07.2002 р. №956. ДНАОП 0.00-3.07-02. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.qdpro.com.ua/document/11441>.

24. Перелік тимчасово допущених до використання та атестованих методик визначення складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів та скидів забруднюючих речовин в них. К., 1997.

25. Перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовних безпечних рівнів діяння (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць [Електронний ресурс]. – Режим доступу :[www.eco.ck.ua/docs/Perelik%20rechovyn,%20klas%20nebezpeky.do](http://www.eco.ck.ua/docs/Perelik%20rechovyn,%20klas%20nebezpeky.do)

26. Порядок розробки і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Київ, 1996. 13с.

27. Потіш Л.А. Екологія: теорія та практика. Львів: "Новий Світ-2000", 2003. 296 с.

28. Промислова екологія: навч. посібн. / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, А.С.Апостолук та ін. Київ: Знання, 2005. 474 с

29. Руденко С. С. Загальна екологія: практичний курс. Ч. 1. / С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова.– Чернівці: Рута, 2003. с 320.

30. Тіхонова, Н. О., Тіхонова А. С. Екологічність як сучасний принцип забезпечення продовольчої безпеки. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2013. № 52. С. 116–121.

31. Тихомирова Г. Екологічна безпека галузі. *Харчова і переробна промисловість*. 2006. № 2. С. 4-5.

32. Шкарупа В. Основи екології та безпеки товарів народного споживання: Підручник. М-во освіти і науки України, Київський національний торговельно-економічний університет . К., 2002. 314 с.

33. Шпильовий В. А. Деякі аспекти екологічної безпеки виробництва продуктів харчування. *Екологія і ресурси: Збірник наук. праць*. Вип. 8. Київ: Український інститут досліджень навколишнього середовища, 2003. С. 91-94.

34. Шпильовий В. А. Місце і роль харчової промисловості в забрудненні навколишнього природного середовища. *Збірник наук. праць*. Вип. 13. Черкаси: ЧДТУ, 2005. С.66-71.

35. Вплив відходів харчової промисловості на довкілля. – URL: <http://eco.com.ua/content/vpliv-vidkhodiv-kharchovoi-promislovosti-na-dovkillya> (дата звернення – 12 грудня 2019).