

Хмельницький національний університет
Гуманітарно-педагогічний факультет
Кафедра екології та біологічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Обґрунтування обсягів викидів в атмосферне повітря для ТзОВ «Агробізнес»

Галузь знань – 10 «Природничі науки»

Спеціальність – 101 «Екологія»

ДРЕКОЛ 015070.01.05

Виконала здобувачка 4 курсу група ЕКОЛ-19-1 _____ Яна ГУРОВСЬКА

Керівник _____ Олеся МАТЕЮК

Нормоконтролер _____ Борис АРТАМОНОВ

До захисту допускаю:

Зав. кафедри екології та біологічної освіти _____ Наталія МІРОНОВА

14 червня 2023 р.

Хмельницький 2023

АНОТАЦІЯ

Тема – Обґрунтування обсягів викидів в атмосферне повітря для ТЗОВ «Агробізнес» (Хмельницька область, м. Волочиськ).

Автор – студ. ЕКОЛ-19-1 Я.О. Гуровська.

Керівник – Доцент кафедри, кандидат педагогічних наук, О.П. Матеюк.

Дипломна робота викладена на 57 сторінках, містить 6 таблиць, 3 рисунки та перелік джерел посилання, що включає 30 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЗОВ «АГРОБІЗНЕС», ДЖЕРЕЛА ВИКИДІВ, ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, ДІОКСИД АЗОТУ ХЛИБОПРИЙМАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО, РЕЧОВИНИ У ВИГЛЯДІ ТВЕРДИХ СУСПЕНДОВАНИХ ЧАСТИНОК НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗА СКЛАДОМ

У дипломній роботі охарактеризовано обсяг викидів в атмосферне повітря для товариства з обмеженою відповідальністю «Агробізнес» та розроблено рекомендації для зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

13 червня 2023 р

_____ Яна ГУРОВСЬКА

ЗМІСТ

	С.
Перелік умовних позначень.....	5
Вступ.....	6
1 Характеристика підприємства ТЗОВ «Агробізнес».....	8
1.1 Загальні відомості про підприємство.....	8
1.2 Характеристика технологічного процесу виробництва на хлібоприймальних підприємствах.....	9
1.3 Коротка характеристика фізико-географічних та кліматичних умов	12
2 Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери.....	13
2.1 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин.....	15
2.2 Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу	26
2.3 Розрахунок категорії небезпечності підприємства.....	38
2.4 Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери.....	40
3 Обґрунтування обсягів викидів та пропозиції щодо їх дотримання на ТЗОВ «Агробізнес».....	43
3.1 Розробка концептуальних засад екологізації виробничої діяльності підприємства.....	43
3.2 Пропозиції щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин на підприємстві.....	45
Висновки.....	51
Перелік джерел посилання.....	53
Додаток А Генеральний план ТЗОВ «Агробізнес».....	58
Додаток Б Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин.....	59
Додаток В Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23	74

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГДВ – гранично-допустимий викид;

ГДК – гранично допустима концентрація;

КНП – категорія небезпечності підприємства;

ТзОВ – товариство з обмеженою відповідальністю.

ВСТУП

Сучасний світ швидкого розвитку технологій та індустріального виробництва несе за собою численні виклики, серед яких одним з найактуальніших є проблема забруднення навколишнього природного середовища. Хлібоприймальні підприємства, які займаються збиранням та переробкою зернових культур, не є винятком. Вони відіграють важливу роль у виробництві хлібобулочних виробів, однак їх діяльність супроводжується великим обсягом викидів забруднюючих речовин, що має негативний вплив на довкілля та здоров'я людей.

Актуальність проблеми полягає у зменшенні негативного впливу хлібоприймальних підприємств на навколишнє середовище пояснюється кількома ключовими факторами:

- по-перше, зростання світової популяції та підвищення рівня споживання харчових продуктів призводять до збільшення обсягів виробництва на хлібоприймальних підприємствах. Це створює значний тиск на довкілля через збільшення викидів шкідливих речовин;

- по-друге, старі технології та застаріле обладнання часто призводять до негативних наслідків;

- по-третє, забруднення навколишнього середовища від хлібоприймальних підприємств має прямий вплив на здоров'я людей та біорізноманіття. Викиди забруднюючих речовин, зокрема шкідливих газів, можуть спричиняти забруднення повітря, забруднення ґрунту та водних ресурсів. Це може мати серйозні наслідки для здоров'я мешканців прилеглих територій та екосистем, що знаходяться поруч з хлібоприймальними підприємствами.

Метою даної дипломної роботи є оцінка впливу ТзОВ «Агробізнес» на атмосферне повітря та розробка рекомендацій щодо зменшення викидів

забруднюючих речовин до допустимих значень, що гарантують нормативну якість повітря у приземному шарі атмосфери.

Завдання дипломної роботи:

- здійснити загальну характеристику ТЗОВ «Агробізнес»;
- здійснити характеристику джерел викидів забруднюючих речовин;
- провести розрахунок викидів забруднюючих речовин від джерел викидів та концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери з програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23;
- запропонувати рекомендації та заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин на ТЗОВ «Агробізнес».

Об'єкт дослідження – товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес».

Предметом дослідження є визначення впливу ТЗОВ «Агробізнес» на атмосферне повітря та розробка заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин.

Методи дослідження – аналіз наукової літератури, чинних нормативно-правових актів; збір та аналіз емпіричних даних; аналіз та синтез; узагальнення; метод екологічного моделювання; порівняльний аналіз методів очищення викидів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

- установлення обсягів викидів забруднюючих речовин на підприємстві ТЗОВ «Агробізнес» дозволить здійснити оцінку ступеня його впливу на якість повітря та довкілля;
- розроблення рекомендацій та заходів для зменшення викидів забруднюючих речовин на підприємстві ТЗОВ «Агробізнес» сприятиме покращенню екологічної ефективності його діяльності шляхом впровадження нових технологій очищення викидів, модернізації обладнання та використання екологічно чистих практик у виробничому процесі.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТЗОВ «АГРОБІЗНЕС»

1.1 Загальні відомості про підприємство

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес» було зареєстроване 31 липня 2000 року, за юридичною адресою Україна 47823, Тернопільська область, село Токи.

Основним видом діяльності даного підприємства є, виробництво хліба та хлібобулочних виробів, також підприємство виробляє торти та тістечка нетривалого терміну зберігання.

На даний період часу, керівником ТЗОВ «Агробізнес» є Собуцький Олег Михайлович [1].

З загальними відомостями про підприємство, можна ознайомитися в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Загальні відомості про підприємство

Найменування підприємства	ТЗОВ «Агробізнес»
Юридична адреса:	47823, Тернопільська обл, с. Токи.
Місцезнаходження	Хмельницька обл., м. Волочиськ, вул. Котляревського, 8А.
Прізвище керівника підприємства	Собуцький О.М. Директор ТЗОВ «Агробізнес» (0245) 3-50-50
Прізвище відповідального працівника служби охорони навколишнього природного середовища	Горин Олександр Улянович Завідувач ХПП 3-52-90, 067-352-29-51

Підприємство відноситься до підприємств IV класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 100 м. На підприємстві працює 20 чоловік, 3 зміни в сезон 90 днів. Робочих 255 днів.

Підприємство межує:

- з півдня – 10 м дорога, вул. Котовського, 26 м територія незабудована;
- з заходу – територія залізничних колій, найближче житло на відстані 500 м. від джерела № 41;
- з півночі – 10 м. територія залізниці, колії Волочиськ – Хмельницький, 70 м. територія сільгоспхімії;
- зі сходу – територія районних електромереж.

1.2 Характеристика технологічного процесу виробництва на хлібоприймальних підприємствах

Харчова промисловість України є однією зі стратегічних галузей розвитку сучасної економіки. Вона повинна забезпечувати стабільне постачання населення необхідними якісними продуктами харчування і виступає важливою ланкою формування продовольчої безпеки держави й експортного потенціалу країни.

Першочергове місце у споживчому кошику займає хліб. Хліб був і залишається основою продуктів харчування населення нашої держави. Кількість щоденного споживання хліба населення України дозволяє вважати його важливим продуктом харчування.

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави. Пік свого розвитку хлібопекарська промисловість України досягла в 70-ті роки XX ст. На той час здійснювалося масове будівництво

хлібозаводів, оснащених новим хлібопекарським обладнанням і технологіями для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів, який постійно вдосконалювався. Україна посіла лідируючі позиції за обсягами виробництва хліба та хлібобулочної продукції високої якості, оскільки активно розвивався й удосконалювався науково-технічний потенціал цієї галузі [2].

Однією з важливих частин харчової промисловості також є хлібоприймальні підприємства – Хлібоприймальні підприємства є важливою складовою аграрного сектору економіки і спеціалізуються на прийманні, зберіганні, переробці та збуті зерна інших сільськогосподарських культур, зокрема хлібних.

Головна функція хлібоприймального підприємства полягає в прийманні врожаю від фермерів та інших сільськогосподарських виробників. Це можуть бути різні культури, такі як пшениця, жито, ячмінь, кукурудза та інші. Підприємство забезпечує зручні умови для приймання зерна, зокрема наявність приймальних пунктів, сушильних і зберігальних споруд.

Після приймання зерно підлягає переробці, яка може включати його очищення від домішок, сушіння та зберігання у відповідних умовах. Потім зерно може бути реалізовано постачальникам хлібопекарської промисловості, фуражним підприємствам або іншим споживачам, які його використовують у виробництві продуктів харчування або кормів для тварин.

Хлібоприймальні підприємства можуть мати також інші додаткові функції, наприклад, здійснювати аналіз якості зерна, надавати консультаційні послуги сільськогосподарським виробникам, надавати сільськогосподарські послуги, наприклад, обробку землі або посів, тощо.

Загалом, хлібоприймальні підприємства виконують важливу роль у ланцюжку постачання сільськогосподарської продукції і сприяють розвитку аграрної галузі.

Технологічний процес на хлібоприймальних виробництвах включає ряд етапів, що починаються з прийому зерна і закінчуються виробництвом готових хлібних виробів. Нижче наведено загальну структуру такого процесу:

– Прийом зерна: Зерно, яке надходить на хлібоприймальне виробництво, проходить перевірку якості, вимірюється вологість, проводиться аналіз зерна на наявність домішок та визначається його сортовість. При необхідності зерно може піддаватися очищенню від домішок;

– зберігання зерна: Зерно зберігається в спеціальних силосах або складах з дотриманням оптимальних умов температури, вологості та вентиляції, щоб запобігти псуванню та втратам якості;

– переробка зерна: Зерно переходить до стадії переробки, де проводиться очищення, подрібнення та розмелювання зерна. Очищене зерно проходить через сита та магнітні сепаратори для видалення домішок. Далі зерно подрібнюється та розмелюється для отримання борошна;

– приготування тіста: Борошно змішується з водою, дріжджами або іншими джерелами дріжджів, сіллю та іншими інгредієнтами за допомогою спеціального обладнання для формування тіста. Під час цього етапу можуть застосовуватися такі процеси, як ферментація, випікання та взаємодія з іншими додатковими компонентами;

– формування та випікання хлібних виробів: Отримане тісто формується у вироби різних форм та розмірів, наприклад, хліб, булочки, батони тощо. Після формування вироби піддаються випіканню у печах при певних температурах та тривалості;

– охолодження та упаковка: Після випікання хлібні вироби охолоджуються та піддаються упаковці. Цей етап включає процеси охолодження, розфасування, маркування та підготовку до транспортування;

– контроль якості: Протягом усього технологічного процесу, включаючи охолодження та упаковку хлібних виробів, проводиться контроль якості для забезпечення високих стандартів продукції [3].

1.3 Коротка характеристика фізико-географічних та кліматичних умов

Хмельницька область має вигідне географічне розташування, характеризується добрими природно-кліматичними умовами, розмаїттям ландшафтів, родючими чорноземами, флорою і фауною, розгалуженою річковою мережею.

З точки зору фізико-географічного положення, область розташована у лісостеповій зоні і займає центральну та західну частини Волино-Подільської височини, а також займає західні схили Українського кристалічного щита.

Сільськогосподарські угіддя займають 75,9 % території. Решта ліси, річки, водно-болотні угіддя, населені пункти, промислові об'єкти та транспортні шляхи. Чорноземи типові є найбільш родючими ґрунтами регіону. Вони формуються на лесових і лесоподібних суглинках під степовою рослинністю в південно-західній і центральній частинах області. Переважають чорноземи мало та середньо гумусні. Вони мають добрі фізичні властивості та багаті на поживні речовини.

Клімат є помірно-континентальним, середньорічна температура атмосферного повітря 8,3 °С вище нуля, кількість опадів складає 674 мм.

Найтеплішим місяцем року є липень, а найхолоднішим січень. Абсолютний температурний максимум зафіксований на території області – 39 °С вище нуля, а абсолютний температурний мінімум складає до 34 °С нижче нуля.

Над територією області, протягом року, дмуть північно-західні і північно-східні вітри. Ці вітри є найшвидшими. Взимку, швидкість вітрів потужніша ніж улітку.

Екологічна ситуація та рівень екологічної безпеки у області, насамперед залежать від впливу на навколишнє природне середовище, різних підприємств, до прикладу промислових, комунальних, транспортних, а також від рівня дотримання місцевими мешканцями, природоохоронного законодавства [4].

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес» Хмельницька область м. Волочиськ, спеціалізується на виробництві хліба та хлібобулочних виробів, також підприємство виробляє торти та тістечка нетривалого терміну зберігання.

Підприємство відноситься до підприємств IV класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 100 м. На підприємстві працює 20 чол., 3 зміни в сезон 90 днів. Робочих 255 днів.

Підприємство межує:

- з півдня – 10 м дорога, вул. Котовського, 26 м територія незабудована.;
- з заходу – територія залізничних колій, найближче житло на відстані 500 м. від джерела № 41;
- з півночі – 10 м. територія залізниці, колії Волочиськ-Хмельницький, 70 м. територія сільгоспхімії;
- зі сходу – територія районних електромереж.

Підприємство складається з одного проммайданчика.

На проммайданчику розташовуються 48 джерел виділення забруднюючих речовин, з них 6 є організованими, а 42 неорганізованими.

В процесі роботи в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини як:

діоксид азоту у вигляді газу, який має 3 клас небезпеки, вуглецю оксид також у вигляді газу і має 4 клас небезпеки, також речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, та парникові гази такі як, вуглекислий газ, оксид діазоту, метан[5; 6; 7].

Основні джерела забруднення, пов'язані з хлібоприймальними підприємствами, включають викиди в атмосферу, які виникають під час процесу сушіння та обробки зерна, а також пил, що утворюється під час

механічного оброблення зерна та перевезення зернових культур. Додатковими джерелами забруднення можуть бути паливо для приводу техніки та використання енергії виробничих процесів.

Один з найбільш поширених видів забруднення повітря, пов'язаних з хлібоприймальними підприємствами, є викиди пилу та інших частинок в атмосферу під час механічного оброблення зерна. Ці частинки можуть містити різні речовини, такі як органічні сполуки, пестициди, метали та інші шкідливі речовини. Повітря, забруднене такими частинками, може мати негативний вплив на якість життя людей, а також на рослинний і тваринний світ.

На підприємстві, присутні такі технологічні устаткування та процеси, які можуть нести шкідливі речовини у атмосферне повітря, до прикладу техніка для завантаження, та вивантаження зерна, зерносушарки модель 1195 ВЕМ-NG (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Зерносушарка [8].

Завантаження вагонів, пересипка очищеного зерна з бункера на стрічковий транспортер, пересипка очищеного зерна з сушарки в бункер охолоджувач, вивантаження чистого зерна з автомашин ЗІЛ-130 в завальню яму [9;10].

2.1 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря на підприємстві є:

Вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130 (джерело № 1) вантажопід'ємністю 5 тон на майданчик. Річне вивантаження 1,5 тис. тон. Річний фонд робочого часу 10 годин. $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Це джерело є неорганізованим.

Завантаження зерна на автомобіль ЗІЛ-130 (джерело № 2). Річне завантаження 1,5 тис. тон. Річний фонд робочого часу 5 годин. $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Джерело є неорганізованим.

Завантаження складу № 5 очищеним висушеним зерном верхньою, стрічковою лінією (джерело № 3). Річне завантаження 3 тис. тон. Річний фонд робочого часу 800 годин. Викиди на двері $D = 4.24.5$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 5 очищеним висушеним зерном верхньою, стрічковою лінією (джерело № 4). Річне завантаження 3 тис. т. Річний фонд робочого часу 800 годин. Викиди на двері $D = 2,0 \times 2,6$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Джерело є неорганізованим.

Завантаження складу № 5 очищеним висушеним зерном верхньою, стрічковою лінією (джерело № 5). Річне завантаження 3 тис. тон. Річний фонд робочого часу 800 годин. Викиди на двері $D = 2,0 \times 2,6$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Джерело неорганізоване.

Завантаження складу № 5 очищеним висушеним зерном верхньою, стрічковою лінією (джерело № 6). Річне завантаження 3 тис. тон. Річний фонд робочого часу 800 годин. Викиди на двері $D = 2,0 \times 2,6$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 5 очищеним висушеним зерном верхньою, стрічковою лінією (джерело № 7). Річне завантаження 3 тис. тон. Річний фонд робочого часу 800 годин. Викиди на двері $D = 2,0 \times 2,6$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Це джерело є неорганізованим.

Вивантаження зерна з під комбайнів автомобіля ЗІЛ-130 вантажепід'ємністю 5 тон (джерело № 8). В завальну яму № 1 Річне вивантаження 12,9 тис. тон. Річний фонд робочого часу 86 годин. $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Джерело є неорганізованим.

Аспірація повітря норій (нижній черевик, джерело викидів № 9) Група циклонів – 4 шт. ЦН-15-300 ІУП. Річний фонд робочого часу 2160 годин. $W = 10,1$ м/с, $t = 20$ °С. Вхід на циклон $D = 50$ см., вихід $D = 44 \times 19$ см., $H = 10$ м. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Організоване джерело [11].

Аспірація повітря сепаратора БСХ – 100 (джерело № 10). Група циклонів – 4 шт. ЦН-15-500 ІУП Річний фонд робочого часу 2160 годин. $W = 7,5$ м/с, $t = 20$ °С. Вхід на циклон $D = 50$ см., вихід $D = 50$ см., $H = 11$ м. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Є організованим джерелом.

Аспірація повітря сепаратора БСХ – 100 (джерело № 11). Група циклонів – 4 шт. ЦН-15-400 ІУП Річний фонд робочого часу 2160 годин. $W = 6,8$ м/с, $t = 20$ °С. Вхід на циклон $D = 50$ см., вихід $D = 50$ см., $H = 11$ м. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Організоване джерело.

Зерносушарка модель 1195 ВЕМ-NG (джерело № 12). Річне використання газу 334,7 тис. м³. Річний фонд робочого часу 2160 годин. Викиди через отвори $H = 6,9$ м, $D = 1,59$ м, $W = 2,9$ м/с, $t = 76$ °С. Протягом року сушиться 12,9 тис. тон зерна. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: вуглецю оксид, азоту діоксид, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Є неорганізованим джерелом викидів.

Зерносушарка – це пристрій для постійного обдування зернових культур [12].

Зерносушарка діє за доволі простим принципом: для початку нагріває зерно так, щоб випарувалася зайва волога, а потім охолоджує зерно до потрібної для подальшої роботи температури.

Зерносушарка складається з нагрівальної печі та сушильної камери, для роботи печей найчастіше використовується, тверде паливо наприклад вугілля, торф або дрова якщо зерносушарка має невеликий розмір.

Основним в роботі зерносушарки є недопускання перегріву зерна, або його пригорання. Для вимірювання температури, використовують, температурні давачі. У разі збільшення температури до максимально високої, автоматично має вмикатися система зниження високих температурних показників.

Класифікують зерносушарки, за принципом сушіння та конструкцією, перші поділяють на потокові та циклічні, а другі є мобільні, баштові, модульні, шахтні та карусельні зерносушарки [13].

Пересипка зерна з норії в сушарку (джерело викидів № 13). Річний фонд робочого часу 1080 годин. $D = 0,3$ м, $H = 10,6$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Вигрузка бункера аспіраційних відходів трьох циклонів на автосамоскид (джерело № 14). Річний фонд робочого часу 15 годин. $D = 0,3$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Є неорганізованим джерелом.

Бункер завантаження сухого чистого зерна на автомашини ЗІЛ- 130 (джерело забруднюючих викидів № 15). Річний фонд робочого часу 50 годин. Річне завантаження 3 тис. тон. $D = 0,3 \times 0,3$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Вигрузка бункера непридатних відходів на автосамоскид (джерело № 16). Річний фонд робочого часу 15 годин. $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Це є неорганізоване джерело викидів.

Вигрузка бункера придатних відходів на автосамоскид (джерело № 17). Річний фонд робочого часу 26годин. $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження накопичувального бункеру ємністю 150 тон (джерело викидів № 18). очищеним зерном. Річний фонд робочого часу 15 годин. $D = 220$ мм, $H = 12$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Річне завантаження 2 тис. тон. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Пересипка очищеного зерна з бункера на стрічковий транспортер (джерело № 19). Річний фонд робочого часу 26 годин. $D = 25 \times 70$ см, $H = 0,5$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Це є неорганізоване джерело.

Завантаження вагонів (джерело № 20).Річний фонд робочого часу 75 годин. Люк $D = 1 \times 1,2$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження вагонів (джерело № 21). Річний фонд робочого часу 75 годин. Люк $D = 1 \times 1,2$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Є неорганізованим джерелом.

Завантаження вагонів (джерело № 22) Річний фонд робочого часу 75 годин. Люк $D = 1 \times 1,2$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження вагонів.(джерело № 23) Річний фонд робочого часу 75 годин. Люк $D = 1 \times 1,2$ м, $H = 3,9$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Шкідливі речовини,

які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Пересипка очищеного зерна з сушарки в бункер охолоджувач № 1 ємністю 40 тон (джерело № 24). Викиди пилу по всій площі бункера через отвори $D = 3$ мм, $H = 7$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час пересипки 1080 годин на рік. Кількість зерна 12,9 тис. тон. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Пересипка очищеного зерна з сушарки в бункер охолоджувач № 2 ємністю 40 тон (джерело № 25). Викиди пилу по всій площі бункера через отвори $D = 3$ мм, $H = 7$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час пересипки 1080 годин на рік. Кількість зерна 12,9 тис. тон. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Є неорганізованим джерелом.

Завантаження складу № 4 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 26). Викиди пилу на двері $D = 4,2 \times 4,5$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 4 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 27). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 4 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 28) Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 4 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 29) Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 4 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 30) Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 3 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,5 тис. тон (джерело № 31). Викиди пилу на двері $D = 4,5 \times 4,2$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 3 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,5 тис. тон (джерело № 32). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 3 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,5 тис. тон (джерело № 33). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 3 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,5 тис. тон (джерело № 34). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 3 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,5 тис. тон (джерело № 35). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 2 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 36). Викиди пилу на двері $D = 4,2 \times 4,5$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 2 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 37). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 2 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 38). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 2 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 39). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 2 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 40). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 1 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 41). Викиди пилу на двері $D = 4,5 \times 4,2$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 1 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 42). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 1 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 43). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих

суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 1 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон 1(джерело № 44) Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження складу № 1 очищеним зерном верхнім стрічковим транспортером ємність складу 2,8 тис. тон (джерело № 45). Викиди пилу на двері $D = 2,6 \times 2,0$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 300 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Вивантаження чистого зерна з автомашин ЗІЛ-130 в завальну яму № 2 річне вивантаження зерна 12,0 тис. тон. (джерело № 46). $H = 1$ м, $W = 1,5$ м/с, $t = 20$ °С. Час завантаження 50 годин на рік. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Котел Ферролі для опалення адмінприміщення в зимовий період, підігрів води в літній період. (джерело № 47). Витрата газу в рік 15 тис. м³. Річний фонд робочого часу 763 годин. Труба димова металева $H = 9,0$ м, $D = 0,15$ м, $W = 1,3$ м/с, $t = 60$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: азоту діоксид, вуглецю оксид. Це організоване джерело.

Котел Ферролі для опалення адмінприміщення в зимовий період, підігрів води в літній період. (джерело № 47). Витрата газу в рік 15 тис. м³. Річний фонд робочого часу 763 годин. Труба димова металева $H = 9,0$ м, $D = 0,15$ м, $W = 1,3$ м/с, $t = 60$ °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: азоту діоксид, вуглецю оксид. Організоване джерело.

Бойлер для підігріву води. (джерело № 48). Витрата газу в рік 300 м³. Річний фонд робочого часу 750 годин. Труба димова металева Н = 2,0 м, D = 0,05 м, W = 1,3 м/с, t = 60 °С. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: азоту діоксид, вуглецю оксид. Організоване джерело.

В таблиці 2.1 даний перелік речовин, які викидаються в атмосферне повітря.

Таблиця 2.1 – Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря

№	Найменування	Тип	ГДК, м.р.	Клас		Потужність
З/п	Речовин	речовини	ОБРВ, мг/м ³	небезпеки		викиду забруднюючих речовин т/рік
1	2	3	4		5	6
1	Діоксид азоту	газ	0,2		3	1,07
2	Вуглецю оксид	газ	5,0		4	0,094
3	Речовини у вигляді твердих суспензованих частинок недиференційованих за складом	пил	0,5		-	2,853
Усього						4,014
Парникові гази						
1	Вуглекислий газ	газ	-		-	182,4
2	Оксид діазоту	газ	-		-	0,00115
3	Метан	газ	50		-	0,0105
Усього						182,4

2.2 Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу

Викиди забруднюючих речовин від вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ 130. (Джерело № 1). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо за формулою:

$$A = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times G \times B \times 10^6}{3600}, \text{ г/с.} \quad (2.1)$$

де А – викиди при переробці, г/с;

K_1 – вагова частка пилової фракції в матеріалі. $K_1=0,04$;

K_2 – коефіцієнт, враховуючий частка пилу, перехідних в аерозоль. $K_2=0,02$;

K_3 – коефіцієнт, враховуючий місцеві мете умови. $K_3=1$;

K_4 – коефіцієнт, враховуючий ступінь захищеності. $K_4=1$;

K_5 – коефіцієнт, враховуючий вологість матеріалу. $K_5=0,6$;

K_6 – коефіцієнт, враховуючий грубість матеріалу. $K_6=0,1$;

B – коефіцієнт, що враховує висоту пересипки, $B=0,7$;

G – сумарна кількість, переробленого матеріалу. $G = 55$ т/год.

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 300 \times 10^6}{3600} = 0,59 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,59 \times 3600 \times 10 \times 10^{-6} = 0,021 \text{ т/рік}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження зерна на автомобіль ЗІЛ-130. (Джерело № 2). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо за формулою (2.1) :

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,4 \times 300 \times 10^6}{3600} = 0,34 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,34 \times 3600 \times 5 \times 10^{-6} = 0,0061 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження зерна на склад № 5. (Джерело № 3–7). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо по формулі (2.1) :

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 10 \times 10^6}{3600} = 0,0196 \text{ г/с}$$

$$M = 0,0196 \times 3600 \times 800 \times 10^{-6} = 0,056 \text{ т/рік}$$

Викиди забруднюючих речовин від розвантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130 в завальну яму. (Джерело № 8). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо за формулою (2.1):

$$A = \frac{0,06 \times 0,02,1 \times 1,2 \times 0 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,4 \times 150 \times 10^6}{3600} = 0,29 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,29 \times 3600 \times 86 \times 10^{-6} = 0,089 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від циклона ЦН-15-300ІУП. (Джерело № 9). Пил зерновий подається на очистку в групу технологічних циклонів ЦН- 15-300ІУП.

Ефективність очистки складає 92,5 %.

Висота труби циклону становить $H = 10$ м, діаметр на виході $D = 265$ мм, швидкість = 10,1 м/с.

Об'єм газоповітряної суміші становить: $\omega = v \times S$

де v – швидкість газоповітряної суміші;

S – площа поперечного перерізу труби

$$\omega_{\text{при роб. умов.}} = 10,1 \times 0,0836 = 0,844 \text{ м}^3/\text{с.}$$

$$\omega_{\text{при н.у}} = 0,359 \times 0,0844 \times 2,47 = 0,7484 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Концентрація пилу зернового на вході в циклон складає 1866,7 мг/м³.

Концентрація пилу на виході складає 140 мг/м³.

Питомий викид пилу становить:

$$0,7484 \times \frac{140}{1000} = 0,104 \text{ г/с.}$$

Валовий викид пилу становить:

$$0,104 \times 0,000001 \times 3600 \times 1080 = 0,4 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від циклона ЦН-15-500ІУП. (Джерело № 10). Пил зерновий подається на очистку в групу технологічних циклонів ЦН-15-500ІУП.

Ефективність очистки складає 96,4 %.

Висота труби циклону становить $H = 11$ м, діаметр на виході $D = 0,5$ м, швидкість $= 7,5$ м/с. Об'єм газоповітряної суміші становить: $\omega = v \times S$

$$\omega_{\text{при роб. умов.}} = 7,5 \times 0,1962 = 1,4715 \text{ м}^3/\text{с.}$$

$$\omega_{\text{при н.у}} = 0,359 \times 1,4715 \times 2,47 = 1,3 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Концентрація пилу зернового на вході в циклон складає $2916,7$ мг/м³.

Концентрація пилу на виході складає 105 мг/м³.

Питомий викид пилу становить:

$$1,3 \times \frac{105}{1000} = 0,137 \text{ г/с.}$$

Валовий викид пилу становить:

$$0,137 \times 0,000001 \times 3600 \times 1080 = 0,53 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від циклона ЦН-15-400ІУП. (Джерело № 11).

Пил зерновий подається на очистку в групу технологічних циклонів ЦН-15-400ІУП.

Ефективність очистки складає $96,7$ %.

Висота труби циклону становить $H = 11$ м, діаметр на виході $D = 0,5$ м, швидкість $= 6,8$ м/с.

Об'єм газоповітряної суміші становить: $\omega = v \times S$

де v – швидкість газоповітряної суміші;

S – площа поперечного перерізу труби.

$$\omega_{\text{при роб. умов.}} = 6,8 \times 0,1962 = 1,334 \text{ м}^3/\text{с.}$$

$$\omega_{\text{при н.у}} = 0,359 \times 1,334 \times 2,47 = 1,18 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Концентрація пилу зернового на вході в циклон складає $3484,8$ мг/м³.

Концентрація пилу на виході складає 115 мг/м³.

Питомий викид пилу становить:

$$1,18 \times \frac{115}{1000} = 0,136 \text{ г/с.}$$

Валовий викид пилу становить:

$$0,136 \times 0,000001 \times 3600 \times 1080 = 0,528 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від зерносушарки. (Джерело № 12). Кількість зернового пилу, що може виділятися при сушці зерна визначається за формулою:

$$M = 10^{-2} \times \Pi_c \times W \times K_1 \times K_2 \quad (2.2)$$

де Π_c – об'єм сушки зерна за рік – 12900 тон;

W – засміченість зерна, що направляється на сушку – 0,65 %;

K_1 – коефіцієнт. Що враховує кількість легких домішок, які можуть видуватись із зернової маси через перфорацію сушарки – 0,25;

K_2 – для сушарок з осадними камерами = 0,5.

$$M_{\text{пилу зернового}} = 0,01 \times 12900 \times 0,0065 \times 0,25 \times 0,5 = 0,104 \text{ т/рік} = 0,0134 \text{ г/сек.}$$

Річні витрати природного газу на сушку зерна складають 334,7 тис. м³/рік.

Об'ємна нижча теплота згоряння газу дорівнює 34,07 МДж/м³, густина – 0,714 кг/м³ при нормальних умовах.

Масова нижча теплота згоряння Q_i^f :

$$Q_i^f = Q_i^{\text{daf}} = \frac{Q_{\text{if}}^{\text{daf}}}{\rho_{\text{п}}} = \frac{34,07}{0,714} = \frac{47,72 \text{ МДж}}{\text{кг}}$$

Масова витрата природного газу:

$$V = V_v \times \rho_{\text{п}} = 334700 \times 0,714 \times 0,00 = 238,9 \text{ т/рік.}$$

Валовий викид оксидів азоту. Показник емісії оксидів азоту $(k_{\text{NOx}})_0$ без урахування первинних заходів дорівнює 90 г/ГДж. Ступінь зменшення викиду оксидів азоту під час роботи на низькому навантаженні $f_{\text{н}} = 1,0$.

Емпіричний коефіцієнт z для природного газу становить 0,35. Азот очисна установка та первинні заходи відсутні, тому ефективність η_I , η_{II} та коефіцієнт роботи β дорівнюють нулю. Показник емісії k_{NOx} оксидів азоту

$$k_{\text{NOx}} = 90 \times 1,0^{0,35} \times (1 - 0) = 90 \text{ г/ГДж.}$$

Тоді валовий викид:

$$E_{\text{NOx}} = 10^{-6} k_{\text{NOx}} Q_i^f V = 10^{-6} \times 90 \times 47,72 \times 238,9 = 1,02 \text{ т/рік.}$$

Валовий викид оксиду вуглецю . Узагальнений показник емісії оксид вуглецю k_{CO} становить 7,9 г/ГДж. Валовий викид оксиду вуглецю E_{CO} :

$$E_{NOx} = 10^{-6} k_{NOx} Q_i^r B = 10^{-6} \times 7,9 \times 47,72 \times 238,9 = 0,09 \text{ т/рік.}$$

Валовий викид вуглекислого газу.

Показник емісії вуглекислого газу під час спалювання органічного палива визначається за формулою 2.3.

$$k_{CO_2} = \frac{44}{12} \times \frac{C^r}{100} \times \frac{10^6}{Q_i^r} \epsilon_c \quad (2.3)$$

Ступінь окислення вуглецю ϵ_c під час спалювання природного газу в енергетичній установці становить 0,995.

За відсутності даних про вміст вуглецю в паливі та його теплоту згоряння необхідно користуватись узагальненим показником емісії вуглецю, що становить 15300 г/ГДж. Тоді валовий викид:

$$E_{CO_2} = 10^{-6} k_{CO_2} Q_i^r B = 10^{-6} \times 15300 \times 47,72 \times 238,9 = 174,42 \text{ т/рік.}$$

Валовий викид оксиду діазоту. Значення узагальненого показника емісії N_2O для котлів на природному газу становить 0,1 г/ГДж.

Валовий викид оксиду діазоту N_2O при спалюванні природного газу розраховується за формулою (2.4):

$$E_{N_2O} = 10^{-6} k_{N_2O} Q_i^r B = 10^{-6} \times 0,1 \times 47,72 \times 238,9 = 0,0011 \text{ т/рік.} \quad (2.4)$$

Валовий викид метану. Значення узагальненого показника емісії метану при спалюванні природного газу становить 1,0 г/ГДж.

Валовий викид метану CH_4 під час спалювання природного газу розраховується за формулою (2.5):

$$E_{CH_4} = 10^{-6} k_{CH_4} Q_i^r B = 10^{-6} \times 1,0 \times 47,72 \times 238,9 = 0,011 \text{ т/рік.} \quad (2.5)$$

У таблиці 2.2 наведена інформація про валові викиди забруднюючих речовин.

Таблиця 2.2 Валові викиди, т/р, забруднюючих речовин

Код	Викид	Тонн/рік	г/сек
301	Діоксид азоту	1,02	0,13
337	Оксид вуглецю	0,09	0,012
-	Вуглецю діоксид	174,42	
-	Оксид діазоту	0,0011	
410	Метан	0,011	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин при пересипці зерна з норії в сушарку (Джерело № 13). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці з норії в сушарку, визначаємо за формулою 2.6:

$$M=V \times A \times K \quad (2.6)$$

де: V = об'єм газоповітряної суміші = $0,29 \text{ м}^3/\text{с}$;

A = концентрація пилу у повітрі, що відходить від обладнання, = $1,3 \text{ г}/\text{м}^3$;

K = коефіцієнт що залежить від місцевих умов $0,1$.

$$M = 0,29 \times 1,3 \times 0,1 = 0,038 \text{ г/с.}$$

Загальний час розвантаження складає 1080 годин на рік.

$$M = 0,038 \times 1080 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,147 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від вигрузки бункера аспіраційних відходів на автомобіль ЗІЛ 130. (Джерело № 14). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо по формулі (2.1.):

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 100 \times 10^6}{3600} = 0,196 \text{ г/с.}$$

$$M = 196 \times 360 = 0,0 \times 15 \times 10^{-6} 011 \text{ т/рік.}$$

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 100 \times 10^6}{3600} = 0,196 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,196 \times 3600 \times 15 \times 10^{-6} = 0,011 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження бункера накопичувача очищеним зерном. (Джерело № 18). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо по формулі (2.1):

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 79 \times 10^6}{3600} = 0,15 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,15 \times 3600 \times 26 \times 10^{-6} = 0,014 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від пересипки очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер. (Джерело № 19). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою (2.6):

$$M = 0,29 \times 0,6 \times 0,1 = 0,017 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 26 годин на рік.

$$M = 0,017 \times 26 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,0016 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження вагонів очищеним зерном. (Джерело № 20-23). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо по формулі (2.1):

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,7 \times 79 \times 10^6}{3600} = 0,15 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,15 \times 3600 \times 26 \times 10^{-6} = 0,014 \text{ т/рік.}$$

Викиди забруднюючих речовин від пересипки очищеного зерна з сушарки в бункер охолоджувач № 1. (Джерело № 24). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою (2.6):

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 26 годин на рік:

$$M = 0,023 \times 1080 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,089 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від пересипки очищеного зерна з сушарки в бункер охолоджувач № 2. (Джерело № 25). Кількість пилу

зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою (2.6):

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 1080 годин на рік.

$$M = 0,023 \times 1080 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,089 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження складу № 4 очищеним зерном. (Джерело № 26-30). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою (2.6):

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 300 годин на рік.

$$M = 0,023 \times 300 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,025 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження складу № 3 очищеним зерном. (Джерело № 31-35). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою (2.6):

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 300 годин на рік.

$$M = 0,023 \times 300 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,025 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження складу № 2 очищеним зерном. (Джерело № 36–40). Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою 2.5:

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 300 годин на рік.

$$M = 0,023 \times 300 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,025 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження складу № 1 очищеним зерном. (Джерело № 41–45). Кількість пилу зернового, який викидається в

атмосферне повітря при пересипці очищеного зерна з бункеру на стрічковий транспортер, визначаємо за формулою 2.5:

$$M = 0,29 \times 0,8 \times 0,1 = 0,023 \text{ г/с.}$$

Загальний час пересипки складає 300 годин на рік.

$$M = 0,023 \times 300 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,025 \text{ тон.}$$

Викиди забруднюючих речовин від завантаження вагоні очищеним зерном. (Джерело № 46). Загальний об'єм викидів від пересипки визначаємо по формулі 2.1:

$$A = \frac{0,06 \times 0,02 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,4 \times 240 \times 10^6}{3600} = 0,47 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,47 \times 3600 \times 50 \times 10^{-6} = 0,085 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від опалювального котла «ferroli pegasus h₂ nt 85» (Джерело № 47). За рік використовуватиметься природного газу із підвідного газопроводу – 15000 м³.

Об'ємна нижча теплота згоряння газу дорівнює 34,07 МДж/м³, густина – 0,79 кг/м³ при нормальних умовах.

Масова нижча теплота згоряння Q_i^r :

$$Q_i^r = Q_i^{\text{daf}} = \frac{Q_{\text{if}}^{\text{daf}}}{\rho_{\text{п}}} = \frac{34,07}{0,79} = \frac{43,13 \text{ МДж}}{\text{кг}}$$

Масова витрата природного газу

$$B = B_v \rho_{\text{п}} = 15000 \cdot 0,79 \cdot 0,001 = 11,85 \text{ т.}$$

Валовий викид азоту діоксиду. Показник емісії оксидів азоту $(k_{\text{NOx}})_0$ без урахування первинних заходів дорівнює 90 г/ГДж. Ступінь зменшення викиду оксидів азоту під час роботи на низькому навантаженні $f_{\text{н}} = 1,0$.

Емпіричний коефіцієнт z для природного газу стаювить 0,35. Азотоочисна установка та первинні заходи відсутні, тому ефективність η_I , η_{II} та коефіцієнт роботи β дорівнюють нулю. Показник емісії k_{NOx} оксидів азоту

$$k_{\text{NOx}} = 90 \times 1,0^{0,35} \times (1-0) = 90 \text{ г/ГДж.}$$

Тоді валовий викид:

$$E_{\text{NOx}} = 10^{-6} k_{\text{NOx}} Q_i^r V = 10^{-6} \times 90 \times 43,13 \times 11,85 = 0,046 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду вуглецю. Узагальнений показник емісії оксиду вуглецю k^o становить 7,9 г/ГДж.

$$E_{\text{COx}} = 10^{-6} k_{\text{COx}} Q_i^r V = 10^{-6} \times 7,9 \times 43,13 \times 11,85 = 0,004 \text{ т.}$$

Валовий викид вуглекислого газу. Показник емісії вуглекислого газу під час спалювання органічного палива визначається за формулою 2.6:

$$k_{\text{CO}_2} = \frac{44}{12} \times \frac{C^r}{100} \times \frac{10^6}{Q_i^r} \varepsilon_c \quad (2.6)$$

Ступінь окислення вуглецю ε_c під час спалювання природного газу в енергетичній установці становить 0,995. За відсутності даних про вміст вуглецю в паливі та його теплоту згоряння необхідно користуватись узагальненим показником емісії вуглецю, що становить 15300 г/ГДж. Тоді валовий викид:

$$E_{\text{CO}_2} = 10^{-6} k_{\text{CO}_2} Q_i^r V = 10^{-6} \cdot 15300 \times 43,13 \times 11,85 = 7,82 \text{ тон.}$$

Валовий викид оксиду діазоту. Значення узагальненого показника емісії N_2O для котлів на природному газу становить 0,1 г/ГДж. Валовий викид оксиду діазоту N_2O при спалюванні природного газу розраховується за формулою: 2.7.

$$E_{\text{N}_2\text{O}} = 10^{-6} k_{\text{N}_2\text{O}} Q_i^r V = 10^{-6} \times 0,1 \times 43,13 \times 11,85 = 0,000051 \text{ тон.}$$

Валовий викид метану. Значення узагальненого показника емісії метану при спалюванні природного газу становить 1,0 г/ГДж.

Валовий викид метану CH_4 під час спалювання природного газу розраховується за формулою: 2.7

$$E_{\text{CH}_4} = 10^{-6} k_{\text{CH}_4} Q_i^r V = 10^{-6} \times 1,0 \times 43,13 \times 11,85 = 0,00051 \text{ тон.}$$

В таблиці 2.3 наведені дані Валових викидів, т/р, забруднюючих речовин.

Таблиця 2.3 – Валові викиди, т/р, забруднюючих речовин

Код	Викид	Тонн/рік	Г/сек
301	Діоксид азоту	0,046	0,017
337	Оксид вуглецю	0,004	0,00146
-	Вуглецю діоксид	7,82	
-	Оксид діазоту	0,000051	
410	Метан	0,00051	
Всього			

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від бойлера для підігріву води (Джерело № 48). За рік використовуватиметься природного газу із підвідного газопроводу – 300 м³.

Об'ємна нижча теплота згоряння газу дорівнює 34,07 МДж/м³, густина – 0,79 кг/м³ при нормальних умовах.

Масова нижча теплота згоряння Q_i^r :

$$Q_i^r = Q_i^{\text{daf}} = \frac{Q_{\text{if}}^{\text{daf}}}{\rho_{\text{п}}} = \frac{34,07}{0,79} = \frac{43,13 \text{ МДж}}{\text{кг}}$$

Масова витрата природного газу:

$$B = B_v \rho_{\text{п}} = 300 \times 0,79 \times 0,001 = 0,237 \text{ т.}$$

Валовий викид азоту діоксиду. Показник емісії оксидів азоту $(k_{\text{NO}_x})_0$ без урахування первинних заходів дорівнює 90 г/ГДж. Ступінь зменшення викиду оксидів азоту під час роботи на низькому навантаженні $f_{\text{н}} = 1,0$.

Емпіричний коефіцієнт z для природного газу становить 0,35. Азот очисна установка та первинні заходи відсутні, тому ефективність η_I , η_{II} та коефіцієнт роботи β дорівнюють нулю. Показник емісії k_{NO_x} оксидів азоту:

$$k_{\text{NO}_x} = 90 \times 1,0^{0,35} \times (1-0) = 90 \text{ г/ГДж.}$$

Тоді валовий викид

$$E_{\text{NO}_x} = 10^{-6} k_{\text{NO}_x} Q_i^r B = 10^{-6} \cdot 90 \times 43,13 \times 0,237 = 0,0009 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду вуглецю. Узагальнений показник емісії оксиду вуглецю k^o становить 7,9 г/ГДж. Валовий викид оксиду вуглецю E_{CO}

$$E_{COx} = 10^{-6} k_{CO} Q_i^r V = 10^{-6} \times 7,9 \times 43,13 \times 0,237 = 0,000081 \text{ т.}$$

Валовий викид вуглекислого газу. Показник емісії вуглекислого газу під час спалювання органічного палива визначається за формулою 2.8:

$$k_{CO_2} = \frac{44}{12} \times \frac{C^r}{100} \times \frac{10^6}{Q_i^r} \epsilon_c \quad (2.8)$$

Ступінь окислення вуглецю ϵ_c під час спалювання природного газу в енергетичній установці становить 0,995. За відсутності даних про вміст вуглецю в паливі та його теплоту згоряння необхідно користуватись узагальненим показником емісії вуглецю, що становить 15300 г/ГДж. Тоді валовий викид

$$E_{CO_2} = 10^{-6} k_{CO_2} Q_i^r V = 10^{-6} \times 15300 \times 43,13 \times 0,237 = 0,16 \text{ тон.}$$

Валовий викид оксиду діазоту. Значення узагальненого показника емісії N_2O для котлів на природному газу становить 0,1 г/ГДж. Валовий викид оксиду діазоту N_2O при спалюванні природного газу розраховується за формулою: 2.9:

$$E_{N_2O} = 10^{-6} k_{N_2O} Q_i^r V = 10^{-6} \times 0,1 \times 43,13 \times 0,237 = 0,000001 \text{ тон.}$$

Валовий викид метану. Значення узагальненого показника емісії метану при спалюванні природного газу становить 1,0 г/ГДж.

Валовий викид метану CH_4 під час спалювання природного газу розраховується за формулою 2.10:

$$E_{CH_4} = 10^{-6} k_{CH_4} Q_i^r V = 10^{-6} \times 1,0 \times 43,13 \times 0,237 = 0,00001 \text{ тон.}$$

В таблиці 2.4 наведені дані про валові викиди забруднюючих речовин.

Таблиця 2.4. Валові викиди, т/р, забруднюючих речовин

Код	Викид	Тон/рік	Г/с
1	2	3	4
301	Діоксид азоту	0,0009	0,00033

Кінець таблиці 2.4

1	2	3	4
733	Оксид вуглецю	0,000081	0,00003
-	Вуглецю діоксид	0,16	
-	Оксид діазоту	0,000001	
410	Метан	0,00001	
Всього			

2.3 Розрахунок категорії небезпечності підприємства

При розробці нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) їх об'єм та зміст залежить від категорії небезпечності підприємства (КНП). Для визначення категорії небезпечності використовують дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

До першої категорії відносять підприємства із значенням $КНП \geq 3 \cdot 10^6$. Підприємства I категорії утворюють навколо себе значні зони забруднення кількома забруднюючими речовинами (ЗР), де спостерігається концентрація у декілька разів перевищує санітарно-гігієнічні норми чистоти атмосферного повітря. На цих підприємствах приходиться планувати зниження кількості викидів з метою досягнення ГДВ по місту.

До другої категорії відносять підприємства із значенням $10^6 > КНП \geq 10^4$. Підприємства II категорії теж утворюють навколо себе значні зони забруднення, де концентрація у декілька разів перевищує гранично допустимі по декількох ЗР.

До третьої категорії відносять підприємства із значенням $10^4 > КНП \geq 10^3$. Підприємства III категорії це одна з найчисельніших груп підприємств.

Однак на їх долю припадає лише від 10 % до 15 % загальноміських викидів ЗР. В залежності від висоти труб джерел викидів (ДВ) вони можуть як

перевищувати, так і не перевищувати допустимі нормативи викидів. Перевищення має місце від низьких та неорганізованих ДВ.

До четвертої категорії відносять підприємства із значенням $КНП < 10^3$. Підприємства IV категорії це найменші підприємства з невеликими викидами ЗР. В цілому по місту на їх долю припадає лише від 1 % до 5 % загальноміських викидів ЗР. Для таких підприємств практично можна встановлювати нормативи ГДВ на рівні фактичних викидів [14].

Категорію небезпечності підприємства (КНП) розраховують за формулою:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_i} \right)^{a_i} \quad (2.11)$$

де M_i – маса викиду i -тої забруднюючої речовини, т/рік;

$ГДК_i$ – середньодобова граничнодопустима концентрація i -тої речовини, мг/м³;

n – кількість забруднюючої речовини, що викидає підприємство у атмосферу;

a – безрозмірна константа, показник ступеню шкідливості i -ї речовини, визначається за таблицею 2.5.

Таблиця 2.5 – Показник ступеню шкідливості

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
a	1.7	1.3	1.0	0.9

Вихідні дані для розрахунків, наведено у таблиці 2.6.

Проводимо розрахунок КНП за формулою 2.11.

$$КНП = (1,07 / 0,2)^{1,0} + (0,094 / 5,0)^{0,9} + (2,853 / 0,5) = 11,07$$

Таблиця 2.6 Вихідні дані для розрахунків

№ з/п	Найменування речовин	Тип речовини	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забруднюючих речовин т/рік
1	2	3	4	5	6
1	Діоксид азоту	газ	0,2	3	1,07
2	Вуглецю оксид	газ	5,0	4	0,094
3	Речовини у вигляді твердих суспензованих частинок недиференційованих за складом	пил	0,5	-	2,853
Усього					4,014
Парникові гази					
1	Вуглекислий газ	газ	-	-	182,4
2	Оксид діазоту	газ	-	-	0,00115
3	Метан	газ	50	-	0,0105
Усього					182,4

Таблиця 2.7 – Категорія небезпечності підприємства

1 категорія КНП	2 категорія КНП	3 категорія КНП	4 категорія КНП
>100000	100000-10000	10000-1000	<1000

Згідно табличних даних, підприємство відноситься до четвертої категорії небезпечності.

2.4 Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери

Розрахунок концентрацій забруднюючих речовин, які містяться у викидах підприємства, виконується у відповідності до ОНД-86 на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ» плюс версія 5.23, погодженою з Мінекобезпеки України.

Програма складена з урахуванням здійснення багатоваріантного розрахунку концентрацій шкідливих речовин у розрахункових точках на місцевості при різних напрямках вітру з урахуванням максимально можливих разових викидів забруднюючих речовин для найбільш небезпечних швидкостей вітру.

Розташування джерел викиду шкідливих речовин наведено на мапі-схемі міста. Розрахункова площа (уявна зона впливу підприємства) дорівнює 1000×1000 метрів, координати усіх джерел викиду задані у місцевій системі координат. В цій системі виконується машинний розрахунок. Програма розрахунку дозволяє визначити значення максимальних приземних-концентрацій з перевіркою небезпечних швидкостей вітру в найгірших умовах розсіювання.

Значення концентрацій шкідливих речовин у розрахункових точках приземного шару повітря виводиться на карти полів концентрацій (друкуються в масштабі 1:10000) та у розрахункові таблиці.

В розрахунку приводяться значення максимальних концентрацій шкідливих речовин у долях ГДК та мг/м^3 їх розташування на місцевості, джерела, які концентрації та значення цих вкладів у долях ГДК [15;16].

В результаті розрахунків встановлено, що в межах санітарно-захисної зони хлібоприймального та хлібовиробного підприємства ТЗОВ «Агробізнес» спостерігається перевищення ГДК (гранично допустимих концентрацій) певних речовин. Зокрема, ми виявили перевищення ГДК за такими речовинами:

- речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом на 1,91 часток ГДК.
- азоту діоксиду на 1,04 часток ГДК.

Дослідження показали, що найбільший внесок у формування цих викидів на підприємстві створюють джерело № 1, пов'язане з вивантаженням зерна з автомобіля ЗІЛ-130, а також джерело № 12, пов'язане з роботою зерносушарки.

На основі отриманих результатів рекомендується вжити заходів для зменшення шкідливого впливу викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом та діоксиду азоту на атмосферне середовище.

3 ОБҐРУНТУВАННЯ ОБСЯГІВ ВИКИДІВ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇХ ДОТРИМАННЯ НА ТЗОВ «АГРОБІЗНЕС»

3.1 Розробка концептуальних засад екологізації виробничої діяльності підприємства

Екологізацію виробництв, можемо охарактеризувати як покрокове розповсюдження дії екологічних пріоритетів у виробничій діяльності підприємств, підвищення екологічної свідомості й освіченості управлінського персоналу, поступове внесення екологічних нововведень у виробництво та екологічна модернізація виробництва.

Екологізація виробництва може здійснюватися різними шляхами: впровадженням раціонального природокористування (заощадження природних ресурсів, економія витрат сировини, палива та енергії тощо) та проникненням екологічних нововведень у промисловість (виробництво продукції тривалого і багаторазового використання, споживання відновних природних ресурсів взамін невідновних, комплексне перероблення сировини та утилізація відходів виробництва і споживання, мінімізація розсіюваних і невідновних відходів, використання нетрадиційних джерел енергії тощо).

Підвищення рівня екологічної та економічної ефективності розвитку харчової промисловості є одним із важливих напрямів забезпечення виробництва в достатній кількості високоякісних екологічно безпечних продуктів харчування для задоволення потреб населення. Також слід забезпечити мінімальні витрати природних ресурсів – сировини рослинного і тваринного походження та енергоносіїв, а також значно покращити екологічний стан довкілля. У зв'язку з цим основними пріоритетами екологічної модернізації харчових виробництв є такі:

– значне впровадження у виробництво звершень науково-технічного прогресу з метою розумного використання природно-сировинних ресурсів;

- зменшення рівня використання природно-ресурсного потенціалу впровадженням маловідходних та безвідходних технологій;
- впровадження технологій комплексної переробки сировини з збільшенням рівня і ефективності використання відходів виробництва харчової промисловості, перехід до безвідходних рядів виробництва, що забезпечують повну переробку сировинних матеріалів;
- впровадження у виробничий процес енергозберігаючих технологій з обширним застосуванням нетрадиційних джерел енергії (сонячної, гідротермальної, вітрової енергії, біоенергетики та ін.);
- повсюдне запровадження в організаційну структуру підприємства харчової промисловості екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів;
- обов'язкова реалізація еколого-економічної експертизи проектів екологічної модернізації наявних підприємств і будівництва нових та продукції з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей;
- підняття рівня економічних засобів регулювання системи природокористування крізь пільгове оподаткування екологічно безпечних виробництв, надання пільгових кредитів задля здійснення природоохоронних заходів;
- обов'язкове врахування регіональних чинників в ході розміщення підприємств харчової промисловості;
- підвищення функцій міжнародного співробітництва і обмін досвідом установ природоохоронної діяльності.

Реалізація представлених заходів має базуватися на потребі створення екологічно безпечної для споживання продукції та сприятливого для життя людини простору [17].

3.2 Пропозиції щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин на підприємстві

За результатами наших розрахунків, ми виявили перевищення ГДК у межах санітарно-захисної зони за такими речовинами як:

- речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом – 1,91 часток ГДК;
- азоту діоксид 1,04 часток ГДК.

Отож, ми встановили, що максимальний внесок у частці цих викидів створюється джерелом № 1 (вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130) та джерелом № 12 (зерносушарка).

Згідно з цим запропоновано заходи щодо зменшення шкідливого впливу викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом та діоксиду азоту на атмосферне середовище.

На підставі вивчення наукової літератури та проведення практичної оцінки умов, що сприяють формуванню екологічної небезпеки під час технологічних процесів на підприємствах хлібоприймальної промисловості, встановлено необхідність впровадження процесів очищення повітря в робочих зонах з метою ефективного усунення зернового пилу.

В цьому контексті була розроблена нова й удосконалена конструкція пиловловлюючого обладнання, яка передбачає використання циклонного пристрою, розташованого на вході повітряного потоку завантажувального карману циліндричного корпусу.

Зазначена конструкція також оснащена насипною фільтрувальною зернистою засипкою, що включає шнек та привідний механізм для переміщення зернистої засипки. Це забезпечує практично повне відокремлення домішок від газів, підвищену надійність в експлуатації та ефективну очистку газових викидів від забруднювальних речовин.

Проведено встановлення доцільності використання циклонів (рисунок 3.1); як першої ступені очищення та фільтрів як другої ступені для

зменшення забруднення. Також розглядається можливість використання циклон-фільтрів, що поєднують обидва ці елементи в єдину конструкцію.

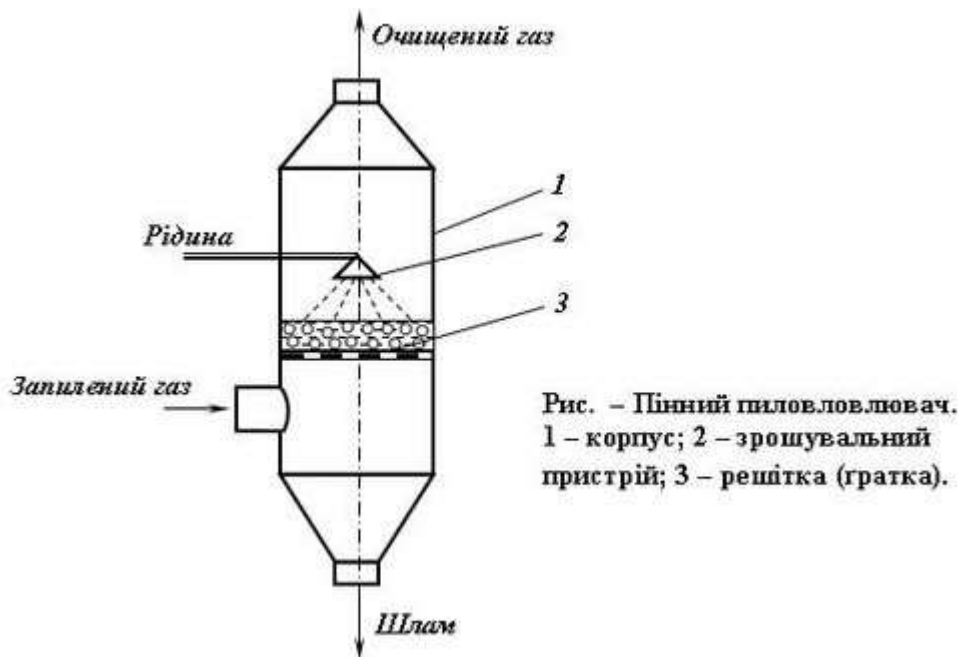


Рисунок 3.1 – Пінний пиловловлювач [18]

Мокрі пиловловлювачі призначені для видалення пилу з газів шляхом пропускання пилогазової суміші через шар води.

Залежно від принципу роботи, мокрі пиловловлювачі можуть бути класифіковані як зрошувані, комбіновані, барботажні або пінні.

Мокрі пиловловлювачі ефективно утримують пил з розмірами до 5 мкм з високим рівнем ефективності від 98 % до 99 %.

Пінний пиловловлювач складається з трьох основних компонентів: корпусу (1), зрошувального пристрою (2) і решітки (3). Цей пристрій представляє собою колону з циліндричним або прямокутним перетином, в якій розміщені одна або кілька щілинних решіток. Запилені гази поступають під решітку знизу.

Режим роботи пиловловлювача залежить від швидкості руху газів. Він може працювати в барботажному, пінному або хвильовому режимах. При барботажному режимі газові бульбашки з невеликою швидкістю проходять

шар рідини на решітці. У пінному режимі, при вищій швидкості газу, на решітці утворюється шар турбулізованої рідини (піни). При великій швидкості потоку газів відбуваються коливальні зміни висоти шару піни, утворюються газові струмені, зростає гідравлічний опір і винесення бризок – це характеризує хвильовий режим роботи пиловловлювача. Найбільш ефективним виявляється пінний режим, оскільки він забезпечує найкращі умови для перенесення частинок пилу в турбулізовані плівки рідини.

Ефективність уловлення пилу в пінних пиловловлювачах становить від 92 % до 99 % [18].

Виведено, що для зменшення антропогенного впливу підприємств у хлібоприймальній галузі на атмосферу необхідно впровадити систему, спрямовану на усунення причин формування пилу. Для досягнення цієї мети, рекомендується створення умов, що сприяють зменшенню пилоутворення і виділення пилу шляхом:

- використання нового типу транспортного та технологічного обладнання.
- застосування герметизації обладнання з метою запобігання витоку пилу.
- впровадження нового типу обладнання для місцевої аспірації, що дозволяє ефективно відсмоктувати пил в найбільш проблемних зонах.
- створення ефективних систем управління, які забезпечують оптимальну роботу знепилюючих установок.

Ці заходи спрямовані на покращення екологічної ситуації та зниження пилового забруднення від підприємств хлібоприймальної галузі [19].

Для зменшення викиду діоксиду азоту (NO_2) на хлібоприймальному підприємстві можна розглянути наступні пропозиції та методи очищення:

- впровадження системи каталітичного видалення NO_2 : встановлення спеціальних каталізаторів, які перетворюють NO_2 на менш шкідливі речовини, такі як азот (N_2) і вода (H_2O). Це може бути досягнуто за допомогою

селективних каталітичних редуційних систем (SCR) або нон-токсичних каталізаторів;

– використання системи рециркуляції газів: Це включає збір і рециркуляцію вихлопних газів для подальшого повторного використання у технологічних процесах. Цей підхід дозволяє зменшити викиди NO_2 , оскільки частина газів повертається до процесу замість викиду в атмосферу;

– встановлення системи фільтрації газів: Застосування спеціальних фільтрів для утримання та затримки твердих частинок, включаючи пил і домішки, що містять азот. Це допомагає зменшити викиди NO_2 шляхом утримання його носіїв у вихлопних газах;

– механічна обробка газів: Використання спеціальних механічних процесів, таких як центрифуги або електростатичні фільтри, для відокремлення твердих частинок, включаючи пил, з газового потоку. Це може бути ефективним способом очищення газів від забруднень, включаючи азотні сполуки;

Для зменшення викиду азоту (включаючи діоксид азоту – NO_2) на хлібоприймальному підприємстві за допомогою абсорбційного методу можна розглянути такі підходи як, використання розчинів абсорбентів, вибір ефективного розчину абсорбенту може бути критичним для зменшення викидів азоту. Наприклад, амінні розчини, такі як моноетаноламін (MEA), демонструють високу ефективність у вилученні NO_2 . Ретельний добір абсорбенту та оптимізація його концентрації та інших параметрів можуть сприяти досягненню бажаного результату.

Також задля зменшення викиду діоксиду азоту, є доречним встановлення абсорбційних колон (рисунок 3.2). Встановлення спеціальних колон абсорбції в системі випуску газів може допомогти у вилученні азотних сполук. Ці колони зазвичай містять розчин абсорбенту, через який пропускають газовий потік для поглинання азотних сполук.

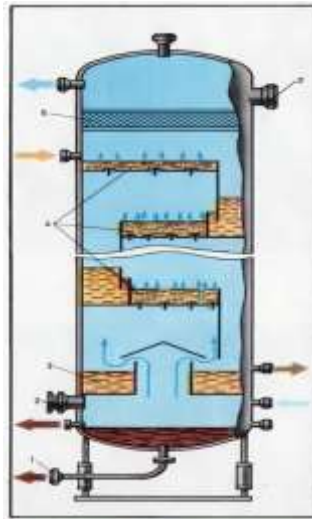


Рисунок 3.2 – Абсорбційна колона [20]

Дія абсорбційної колони полягає у взаємодії газового потоку, що містить азотні сполуки, з абсорбентом, розчином або поверхнею, яка може поглинати ці сполуки.

Основні принципи дії абсорбційної колони включають наступні етапи:

- подача газового потоку: запилені гази, що містять азотні сполуки, подаються знизу колони під решітку або у вихідний отвір. Газовий потік проходить через колону, маючи контакт з абсорбентом або поверхнею, яка здатна поглинати азотні сполуки;

- абсорбція: азотні сполуки у газовому потоці взаємодіють з абсорбентом або поверхнею колони. Цей процес може включати хімічні реакції або фізичну адсорбцію, залежно від типу абсорбента та характеру азотних сполук;

- знімання азотних сполук: абсорбент або поверхня колони здатні знімати азотні сполуки з газового потоку. Це може відбуватися шляхом хімічного зв'язування, адсорбції чи розчинення в абсорбенті;

- вихід газового потоку: після проходження через абсорбційну колону газовий потік має менший вміст азотних сполук. Він може бути виведений з верхньої частини колони або через вихідний отвір.

Розрахунок викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, від джерела № 1 (вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130) після встановлення пінного пиловловлювача:

$$M_{\text{реч.у вигляді сусп. тв. част.}} = (0,59 - (0,59 \times 0,98)) = 0,0118 \text{ (г/с)}.$$

$$M_{\text{реч.у вигляді сусп. тв. част.}} = (0,021 - (0,021 \times 0,98)) = 0,00042 \text{ (т/рік)}.$$

Розрахунок викидів діоксиду азоту, від джерела № 12 (зерносушарка) після використання абсорбційної колони:

$$M_{\text{діоксид азоту.}} = (0,0134 - (0,0134 \times 0,95)) = 0,00067 \text{ (г/с)}.$$

$$M_{\text{діоксид азоту}} = (0,104 - (0,104 \times 0,95)) = 0,0052 \text{ (т/рік)}.$$

Шляхом використання технічного обладнання, такого як пінний пиловловлювач, абсорбційна колона, також запропонованих методів очищення, можна зменшити викид забруднюючих речовин в атмосферу. Важливо також регулярно проводити технічний огляд обладнання і перевіряти, що поточні ремонтні роботи виконуються належним чином. Це гарантує ефективність системи очищення та запобігає витокам і непередбаченим проблемам, які можуть спричинити збільшення викидів забруднюючих речовин.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проаналізовано вплив ТЗОВ «Агробізнес» на атмосферне повітря.

Наведено загальні відомості про підприємство. Основним видом діяльності ТЗОВ «Агробізнес» є виробництво хліба, хлібобулочних виробів, тортів та тістечок нетривалого терміну зберігання. Підприємство відноситься до IV класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 100 м.

Здійснено аналіз підприємства як джерела забруднення атмосферного повітря. Встановлено, що на ТЗОВ «Агробізнес» нараховується 48 джерел видиків забруднюючих речовин, з них 6 є організованими, 42 – неорганізованими. Через них в атмосферне повітря надходить 3 найменування забруднюючих речовин: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, діоксид азоту, вуглецю оксид загальною кількістю 4,014 т/рік.

Проведено розрахунок викидів забруднюючих речовин від джерел викидів та обсягів утворення відходів на ТЗОВ «Агробізнес».

Здійснено розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин за програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23. В результаті проведення аналізу встановлено перевищення за межами санітарно-захисної зони речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (1,91 часток ГДК) та діоксиду азоту (1,4 часток ГДК).

Для зменшення негативного впливу підприємства на атмосферне повітря запропоновано заходи щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин. Для зменшення викиду речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом запропоновано встановити пінний пиловловлювач (ефективність – 98 %), а для вилучення діоксиду азоту – абсорбційну колону (ефективність – 95 %).

Здійснено повторний розрахунок за програмою «ЕОЛ – плюс», в результаті якого визначено максимальні концентрації за межами санітарно-захисної зони: речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (0,46 часток ГДК) та діоксиду азоту (0,49 часток ГДК), тобто пропоновані заходи щодо зменшення викидів на ТзОВ «Агробізнес» є ефективними.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 ТЗОВ «АГРОБІЗНЕС» [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Оpendатабот – Режим доступу : <https://opendatabot.ua/c/30915832> (дата звернення : 07.05.2023)
- 2 В.В. Струнін Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] / Струнін В.В, Філоненко Т.М. // Ефективна економіка. – 2014 – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3661> (дата звернення : 09.05.2023)
- 3 Технологічна схема виготовлення хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Baker group – Режим доступу : <https://uk.baker-group.net/bread-and-bakery-products/technology-of-bread-and-bakery-products/technological-scheme-of-manufacturing-of-bakery-products.html> (дата звернення : 05.05.2023)
- 4 Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2021 році [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Департамент природних ресурсів та екології. – Режим доступу : <https://www.adm-km.gov.ua/wpcontent/uploads/2022/08/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD96.pdf> (дата звернення : 09.05.2023)
- 5 Діоксид азоту [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Трибуна Бровари – Режим доступу : <https://brovary.net.ua/u-brovarskomu-povitri-udvichi-perevyshheno-riven-dioksydu-azotu-doslidzhennya/> (дата звернення : 01.05.2023)
- 6 Чадний газ [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Словянська міська рада – Режим доступу : <http://slavrada.gov.ua/uploads/File/ogz/27.pdf> (дата звернення : 18.05.2023)
- 7 Бахарєва Г.Ю. Небезпека газоподібних викидів метану як беззаперечний фактор для створення технологій для боротьби із цими викидами / Г.Ю. Бахарєва // Тези доп. 22-ї Міжнар. наук.-практ. конф. «Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я»

(MicroCAD–2014), 21-23 травня 2014 р. / ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ. – Харків : НТУ «ХП», 2014. – С. 6.

8 Зображення зерносушарки Офіційний сайт Buonfarmers [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://buonfarmers.com/products/zernosusharka-vem-ms-1075> (дата звернення : 01.06.2023)

9 Інструкція про ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його переробки на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах, затверджена Міністерством агрополітики України від 13.10.2008р. № 661 [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE15802.html. (дата звернення : 19.05.2023)

10 Зображення машини ЗІЛ 130 [Електронний ресурс] // Вікіпедія: Вільна енциклопедія. – Електронні текст. дані. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%86%D0%9B-130> (дата звернення : 17.05.2023)

11 Аспірація норій на елеваторах [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Науково-виробнича фірма МЕТАЛЛУМ – Режим доступу : <https://www.metallum.com.ua/ua/blog/rekomendaczii-po-raschetu-aspiraczionnyix-ustanovok/aspiracziya-norij-na-elevatorax> (дата звернення : 23.05.2023)

12 Зерносушарки [Електронний ресурс] // Вікіпедія: Вільна енциклопедія. – Електронні текст. дані. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%83%D1%88%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B0> (дата звернення : 09.05.2023)

13 Лиса О.В. Аналіз зерносушарок та їх систем автоматики. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: // О.В. Лиса, Н.С. Сіверський / матеріали III Міжнар. наук.-практ. Інтернет- конференції, Мелітополь, 01–26 листопада 2021 р. / ТДАТУ: ред.

кол. В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто, О.Г. Скляр [та ін.]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 363–365.

14 Розрахунок категорії небезпечності підприємства. Побудова санітарно-захисної зони [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Хмельницький національний університет. – Режим доступу : <https://de.khnu.km.ua/labview.aspx?a=258&b=3> (дата звернення : 11.05.2023)

15 «Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. ОНД-86». [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Хмельницький національний університет. – Режим доступу : <https://zakon.isu.net.ua/norm/27001-metodika-rozrakhunku-koncentraciy-v-atmosfernomu-povitri-shkidlivikh-rechovin-scho> (дата звернення : 27.05.2023)

16 Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин за допомогою програми «ЕОЛ+» [Електронний ресурс] Дисципліна «Моделювання та прогнозування стану довкілля». / Кафедра екології та біологічної освіти. / Модульне середовище /. Офіційний сайт Хмельницький національний університет. – Режим доступу : <https://khmnu.edu.ua/> (дата звернення : 16.05.2023)

16 Зелені технології в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліографічний показник 2000-2018 рр. / [упоряд. Мельничук І.М.] ; Нац. унт харч. технологій, Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2019. – 107 с.

17 Пиловловлювач [Електронний ресурс] // Вікіпедія: Вільна енциклопедія. – Електронні текст. дані. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D1%87> (дата звернення : 11.05.2023)

18 Зацерклянний М.М. Утворення пилу на підприємствах галузі хлібопродуктів і зменшення пиловиділення. / Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека» № 3(1/2018). – С. 16–20.

19 Абсорбційна колона [Електронний ресурс] // Вікіпедія: Вільна енциклопедія. – Електронні текст. дані. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B0 (дата звернення : 29.05.2023)

20 Закон України Про охорону атмосферного повітря [Електронний ресурс] : закон України прийнято Верховною Радою України 16 жовт. 1992 р. (офіц. текст : за станом на 03 січн. 2023 р.). – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення : 08.06.2023).

21 Наказ Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян- підприємців [Електронний ресурс] : наказ прийнято Мінприроди 09 бер. 2006 р. (офіц. текст : за станом на 25 травн. 2018 р.). – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення : 09.06.2023).

22 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами [Електронний ресурс] : санітарні правила затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України 09 липн. 1997 р. (офіц. текст : за станом на 07 серп. 2014 р.). – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text> (дата звернення : 09.06.2023).

23 2010 to 2015 government policy: waste and recycling [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policywaste-and-recycling/2010-to-2015-government-policy-wasteand-recycling#appendix-5-anaerobic-digestion-and-energyrecovery-from-waste>. (дата звернення : 11.06.2023)

24 Olaerts, Heleen, Laurence Vandekerckhove, and Christophe M. Courtin. «A closer look at the bread making process and the quality of bread as a function of the degree of preharvest sprouting of wheat (*Triticum aestivum*).» *Journal of Cereal*

Science 80 (2018): 188-197. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733521017309475> (дата звернення : 09.06.2023).

25 Suchintita Das, Rahel, Brijesh K. Tiwari, and Marco Garcia-Vaquero. «The Fundamentals of Bread Making: The Science of Bread.» «*Traditional European Breads: An Illustrative Compendium of Ancestral Knowledge and Cultural Heritage.*» Cham: Springer International Publishing. – 2023. 1–40 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-23352-4_1 (дата звернення : 09.06.2023).

26 Санітарно-захисні зони [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Ecobusiness group. – Режим доступу : <https://ecolog-ua.com/news/sanitarno-zahysni-zony-vymogy-do-organizaciyi-pereoformlennya-zatverdzhennya-pid-chas-0> (дата звернення : 09.06.2023).

27 Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» / Н.Г. Міронова, О.О. Єфремова, С.М. Шевченко. Хмельницький : ХНУ, 2023. 38 с.

28 Текстові документи. Загальні вимоги. СОУ 207.01:2017. Ю. М. Бойко, Г. В. Красильникова, Л. І. Першина, Т. Ф. Косянчук. – 2-ге вид., виправлене. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – 45 с.

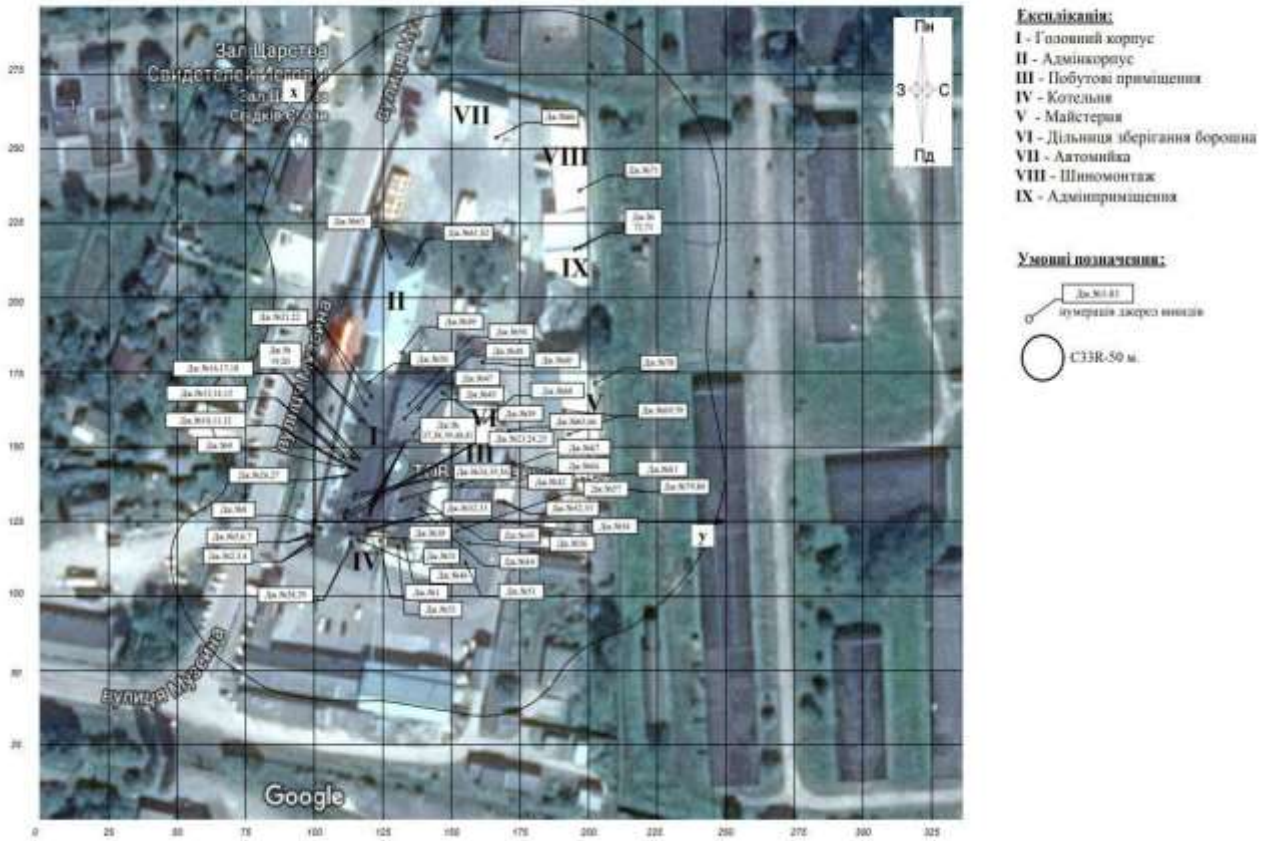
29 Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання. СОУ 207.02:2017 / Ю. М. Бойко, Л. І. Першина. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 37 с.

30 Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами. Київ. 1995р. – Режим доступу : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=94374 (дата звернення : 09.06.2023).

Додаток А (обов'язковий)

Генеральний план ТЗОВ «Агробізнес»

ТЗОВ «Агробізнес», м. Волочеськ, вул. Музейна, 5, Волочеського району, Хмельницької області, з
нанесенням джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря
М 1:1500



Додаток Б
(обов'язковий)

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Таблиця 1.1 – Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин

Виробництво	№ джерела викиду	№ вент. установки	Джерело утворення забруднюючої речовини		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного обладнання	Об'ємна витрата газу м ³ /сек	Температура С	Забруднююча речовина		Значення концентрації забруднюючих речовин мг/м ³				Методика визначення величин викидів
			Найменування	Кількість					Код	Найменування забруднюючої речовини	Фактичне		проектне значення	по технолог	
											Макс. Приведена до н.у.	Мінім.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Робота ХПП	1		Вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130	1	Вивантаження зерна	100	1,18	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			500		Розрахунковий
	2		Завантаження зерна	1	Завантаження зерна	100	1,18	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			288		Розрахунковий
	3		Завантаження складу №5	1	Завантаження складу зерном	100	7,39	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			2,65		Розрахунковий
	4		Завантаження складу №5	1	Завантаження складу зерном	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			86,72		Розрахунковий

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	5		Завантаження складу №5	1	Завантаження складу зерном	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			86,72		Розрахунковий
	6		Завантаження складу №5	1	Завантаження складу зерном	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			86,72		Розрахунковий
	7		Завантаження складу №5	1	Завантаження складу зерном	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			86,72		Розрахунковий
	8		Вивантаження зерна в завальну яму	1	Вивантаження зерна	100	1,18	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			245,7		Розрахунковий
	9	1	Труба циклонів ЦН-15-300ІУП	4	Аспірація повітря норії (нижній башмак)	100	0,7484	26	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	140				Ваговий
	10	2	Труба циклонів ЦН-15-500ІУП	4	Аспірація повітря сепаратора БСХ-100	100	1,3	25	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	105				Ваговий
	11	3	Труба циклонів ЦН-15-400ІУП	4	Аспірація повітря норії (нижній башмак)	100	1,18	26	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	115				Ваговий
	12		Зерносушарка 1195 ВЕМ-NG	1	Сушка зерна	100	1,2	45	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			86,7		Розрахунковий
									301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту			108,3		Розрахунковий

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									337	Вуглецю оксид			40,8		Розрахунковий
	13		Пересипка зерна з норії в сушарку	1	Пересипка зерна	100	0,106	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			358,5		Розрахунковий
	14		Вигрузка бункеру аспіраційних відходів	1	Пересипка відходів	100	0,106	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			1849,1		Розрахунковий
	15		Завантаження сухого чистого зерна з бункеру на автомашину	1	Пересипка зерна	100	0,106	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			184,9		Розрахунковий
	16		Вигрузка бункера непридатних відходів	1	Пересипка відходів	100	0,106	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			1849,1		Розрахунковий
	17		Вигрузка бункеру придатних відходів	1	Пересипка відходів	100	0,106	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			1849,1		Розрахунковий
	18		Завантаження накопичувального бункера зерном	1	Пересипка зерна	100	0,076	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			1973,7		Розрахунковий
	19		Пересипка очищеного зерна з бункера на транспортер	1	Пересипка зерна	100	0,17	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			100		Розрахунковий
	20		Завантаження вагонів	1	Пересипка зерна	100	1,4	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			107,14		Розрахунковий

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	21		Завантаження вагонів	1	Пересипка зерна	100	1,4	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			107,14		Розрахунковий
	22		Пересипка Завантаження вагонів	1	Пересипка зерна	100	1,4	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			107,14		Розрахунковий
	23		Завантаження вагонів	1	Пересипка зерна	100	1,4	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			107,14		Розрахунковий
	24		Пересипка зерна з сушарки в бункер охолоджувач №1	1	Пересипка зерна	100	0,294	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			78,23		Розрахунковий
	25		Пересипка зерна з сушарки в бункер охолоджувач №2	1	Пересипка зерна	100	0,294	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			78,23		Розрахунковий
	26		Завантаження складу №4 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	7,39	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			3,11		Розрахунковий
	27		Завантаження складу №4 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	28		Завантаження складу №4 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	29		Завантаження складу №4 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	30		Завантаження складу №4 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	31		Завантаження складу №3 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	7,39	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			3,11		Розрахунковий
	32		Завантаження складу №3 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	33		Завантаження складу №3 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	34		Завантаження складу №3 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	35		Завантаження складу №3 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	36		Завантаження складу №2 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	7,39	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			3,11		Розрахунковий
	37		Завантаження складу №2 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	38		Завантаження складу №2 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	39		Завантаження складу №2 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	40		Завантаження складу №2 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	41		Завантаження складу №1 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	7,39	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			3,11		Розрахунковий
	42		Завантаження складу №1 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	43		Завантаження складу №1 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	44		Завантаження складу №1 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий

Кінець таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	45		Завантаження складу №1 очищеним зерном	1	Пересипка зерна	100	2,26	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			10,17		Розрахунковий
	46		Вивантаження чистого зерна в завальну яму №2	1	Пересипка зерна	100	1,18	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом			398,3		Розрахунковий
	47	4	Опалювальний котел Ферроллі	1	Опалення адмінприміщення в зимовий період, підігрів води в літній період	100	0,026	20	301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту			386,3		Розрахунковий
									337	Вуглецю оксид			33,18		Розрахунковий
	48	5	Бойлер для підігріву води	1	Підігрів води	100	0,0029	20	301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту			113,8		Розрахунковий
									337	Вуглецю оксид			10,34		Розрахунковий

Таблиця 1.2 Характеристика джерел забруднюючих речовин

джерела икиду	Найменування джерела викиду	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела на картосхемі					Характеристика пилогазоповітряної суміші на виході				Забруднююча речовина	Вихідні дані для визначення величини викидів /максимальні/					Визначена потужність викиду		
				точкового або початку лінійного центру симетрії площини		другого кінця лінійного ширини довжина площинного		Об'єм м ³ /с	Швидкість м/с	Температура С	Код	Найменування забруднюючої речовини		Фактичні	Розрахункові						
				X 1	y1	X2.	y2								г/с	г/с	т/рік				
				9	10	11	12	13	14	15	18	19		20				21	22		
1	Вивантаження зерна з автомобіля ЗІЛ-130	1,5	1,0	159	20				1,18	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,59	0,021	0,59	0,021	Розрахунковий
2	Завантаження зерна на автомобіль	1,5	1,0	162	20				1,18	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,34	0,0061	0,34	0,0061	Розрахунковий
3	Завантаження складу №5 очищеним зерном	4,2	4,2* 4,5	137	20				7,39	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,056	0,0196	0,056	Розрахунковий
4	Завантаження складу №5 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	122	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,056	0,0196	0,056	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23
5	Завантаження складу №5 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	125	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,056	0,0196	0,056	Розрахунковий
6	Завантаження складу №5 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	128	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,056	0,0196	0,056	Розрахунковий
7	Завантаження складу №5 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	133	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,056	0,0196	0,056	Розрахунковий
8	Вивантаження зерна зерна з під комбайнів на автомашини	1,5	1,0	113	10				1,18	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,29	0,089	0,29	0,089	Розрахунковий
9	Аспірація повітря норії (нижній башмак)	10	0,44* 0,19	114	16				0,748	10,1	26	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	0,104				0,4	0,104	0,4	Ваговий
10	Аспірація повітря сипаратора БСХ-100	11	0,5	113	17				1,3	7,6	26	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	0,137				0,53	0,137	0,53	Ваговий
11	Аспірація повітря сипаратора БСХ-100	11	0,5	115	17				1,18	6,8	26	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	0,136				0,528	0,136	0,528	Ваговий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
12	Зерносушарка	6,9	1,59	105	15				1,2	1,8	45	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,104	0,0134	0,104	0,0134	Розрахунковий
												301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту				0,13	1,02	0,13	1,02	Розрахунковий
												337	Вуглецю оксид				0,012	0,09	0,012	0,09	Розрахунковий
13	Пересипка зерна з норії в сушарку	10,6	0,3	107	17				0,106	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,038	0,147	0,038	0,147	Розрахунковий
14	Вигрузка бункера аспіраційних відходів з-х циклонів	3,9	0,3	116	17				0,106	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,196	0,011	0,196	0,011	Розрахунковий
15	Бункер завантаження сухого чистого зерна на автомашини	3,9	0,3	114	18				0,106	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,0196	0,0035	0,0196	0,0035	Розрахунковий
16	Вигрузка бункерів непридатних відходів на автосамоскид	3,9	0,3	116	16				0,106	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,196	0,011	0,196	0,011	Розрахунковий
17	Вигрузка бункерів придатних відходів	3,9	0,3	116	18				0,106	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,196	0,011	0,196	0,011	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
18	Навантаження накопичувального бункеру зерном	12	0,22	117	24				0,076	2,0	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,15	0,014	0,15	0,014	Розрахунковий
19	Пересипка очищеного зерна на стрічковий транспортер	0,5	0,25* 0,75	115	23				0,17	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,017	0,0016	0,017	0,0016	Розрахунковий
20	Завантаження вагонів 1 люк	3,9	1,2* 1,0	106	27				1,4	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,15	0,014	0,15	0,014	Розрахунковий
21	Завантаження вагонів 2 люк	3,9	1,2* 1,0	107	27				1,4	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,15	0,014	0,15	0,014	Розрахунковий
22	Завантаження вагонів 3 люк	3,9	1,2* 1,0	108	27				1,4	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,15	0,014	0,15	0,014	Розрахунковий
23	Завантаження вагонів 4 люк	3,9	1,2* 1,0	109	27				1,4	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,15	0,014	0,15	0,014	Розрахунковий
24	Пересипка зерна з сушарки в бункер охолоджувач №1	7,0	0,5	106	24				0,294	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,089	0,023	0,089	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
25	Пересипка зерна з сушарки в бункер охолоджувач №2	7,0	0,5	109	24				0,294	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,089	0,023	0,089	Розрахунковий
26	Завантаження складу №4 очищеним зерном	4,5	4,5* 4,2	83	15				7,39	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
27	Завантаження складу №4 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	87	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
28	Завантаження складу №4 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	91	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
29	Завантаження складу №4 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	96	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
30	Завантаження складу №4 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	99	18				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
31	Завантаження складу №3 очищеним зерном	4,5	4,5* 4,2	64	20				7,39	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
32	Завантаження складу №3 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	66	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
33	Завантаження складу №3 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	69	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
34	Завантаження складу №3 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	75	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
35	Завантаження складу №3 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	81	15				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
36	Завантаження складу №2 очищеним зерном	4,5	4,5* 4,2	26	16				7,39	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
37	Завантаження складу №2 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	30	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
38	Завантаження складу №2 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	35	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
39	Завантаження складу №2 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	40	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
40	Завантаження складу №2 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	49	23				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
41	Завантаження складу №1 очищеним зерном	4,5	4,5* 4,2	0	21				7,39	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
42	Завантаження складу №1 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	4	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
43	Завантаження складу №1 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	9	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
44	Завантаження складу №1 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	17	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий
45	Завантаження складу №1 очищеним зерном	2,6	2,6* 2,0	22	16				2,26	0,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,023	0,025	0,023	0,025	Розрахунковий

Кінець таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
46	Вивантаження чистого зерна в завальну яму	1,0	0,5	60	16				1,18	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом				0,47	0,085	0,47	0,085	Розрахунковий
47	Труба димова металева	9,0	0,15	59	-29				0,026	1,5	20	301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту				0,017	0,046	0,017	0,046	Розрахунковий
												337	Вуглецю оксид				0,00146	0,004	0,00146	0,004	Розрахунковий
48	Труба димова металева	2,0	0,05	58	-30				0,0029	1,5	20	301	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту				0,00033	0,0009	0,00033	0,0009	Розрахунковий
												337	Вуглецю оксид				0,00003	0,000081	0,00003	0,000081	Розрахунковий

Додаток В

(обов'язковий)

Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23