

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Факультет Нафти, газу та екології
Кафедра екології, води та природоохоронних технологій
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма Технології захисту навколишнього середовища



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему Підвищення екологічної безпеки ЗАТ «Одесакондитер»
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Шаповала В.А.
(прізвище, ініціали)

IV-го курсу ТЗС-447 групи

Керівник доц. Шевченко Р.І.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: доц. Лобоцька Л.Л.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2024 р., протокол № _____

Завідувач кафедри ЕВтаПТ Олексій ГАРКОВИЧ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1 ОВД	Шевченко Р.І., к.т.н., доц.	11.03.	29.03.
2 Заходи захисту	Шевченко Р.І., к.т.н., доц.	29.03.	25.04.
3 Охорона праці/Цивільний захист	Шевченко Р.І., к.т.н., доц.	15.04.	10.05.
4 Економічне обґрунтування	Лобоцька Л.Л., к.т.н., доц..	15.04.	25.05.

7. Дата видачі завдання 15.02.2024 р.

Керівник..... Шевченко Р.І.

Завдання прийняв до виконання Шаповал В.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускного проекту (роботи)	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика об'єкта	15.03.24	
2	Екологічні аспекти	20.04.24	
3	Оцінка впливу на довкілля	29.03.24	
4	Обґрунтування заходів	25.04.24	
5	Охорона праці, цивільний захист	10.05.24	
6	Економічне обґрунтування	25.05.24	
7	Висновки та рекомендації	27.05.24	
8	Оформлення результатів виконаної роботи	30.05.24	

Здобувач-дипломник Шаповал В.А.

Керівник роботи Шевченко Р.І.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Шаповал Володимир Анатолійович

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи: сторінок – 86, рис. – 10, табл. – 14, формули – 46, література – 30.

Тема: Підвищення екологічної безпеки ЗАТ «Одесакондитер».

Об'єкт дослідження – екологічна безпека кондитерського підприємства ЗАТ «Одесакондитер».

Предмет дослідження – технолого-економічні аспекти формування екологічної безпеки кондитерського підприємства ЗАТ «Одесакондитер».

Мета кваліфікаційної роботи: обґрунтування заходів покращення екологічної безпеки ЗАТ «Одесакондитер» на основі методології оцінки впливу на довкілля.

У першому розділі розглянуто вплив на навколишнє середовище діяльності ЗАТ «Одесакондитер».

В другому розділі наведені комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки.

У третьому та четвертому розділах розглянуто питання охорони праці та цивільного захисту.

У п'ятому розділі проведено економічне обґрунтування природоохоронного заходу.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що проаналізовано вплив об'єкту на елементи довкілля, та запропоновано заходи з мінімізації впливу ЗАТ «Одесакондитер» на компоненти навколишнього середовища.

Перелік ключових слів: кондитерське виробництво, оцінка впливу на довкілля, утилізація відходів.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 Оцінка впливу на довкілля.....	6
1.1 Характеристика об'єкта господарювання	6
1.2 Екологічні аспекти та їх характеристика.....	10
1.3 Оцінка впливу життєвого циклу на довкілля.....	15
1.3.1 Оцінка життєвого циклу продукції методом релевантних таблиць.....	15
1.3.2 Оцінка життєвого циклу продукції методом балансових схем.....	25
РОЗДІЛ 2 Обґрунтування та розробка заходів захисту компонентів довкілля.....	36
2.1 Обґрунтування заходів, що зменшують техногенне наванта- ження на довкілля.....	38
2.2 Заходи, що забезпечують екологічні нормативи щодо атмос- ферного повітря.....	40
2.3 Заходи, що забезпечують екологічні нормативи щодо приро- дних водойм.....	43
2.4 Заходи щодо утилізації твердих відходів господарювання.....	45
2.5 Розробка програми заходів з мінімізації впливів на довкілля за ДСТУ ISO 14001.....	45
2.6 Розрахунки щодо забруднення довкілля.....	55
РОЗДІЛ 3. Охорона праці.....	64
РОЗДІЛ 4. Цивільний захист.....	71
РОЗДІЛ 5. Економічне обґрунтування природоохоронного заходу.....	75
Висновки та рекомендації.....	82
Список використаної літератури	83

ВСТУП

Мінімізація екологічної небезпеки виробничої діяльності є одним з першочергових завдань системи управління підприємством. Високі показники екологічної безпеки підприємства чітко корелюють з його економічною ефективністю через ефективне використання ресурсів, зниження економічних наслідків понаднормового впливу на довкілля.

Метою даної роботи є підвищення екологічної безпеки кондитерської фабрики підприємства ЗАТ «Одесакондитер» на основі аналізу технолого-економічних аспектів її формування. В цілому аналітична частина роботи побудована на основі Закону України «Про оцінку впливу на довкілля».

Актуальність теми. Постійне покращення екологічної безпеки відповідає сучасним вимогам до функціонування промислових підприємств та забезпечує відповідність нормативним екологічним вимогам.

Практичне значення теми: обґрунтовано кращу з екологічної точки зору технологію утилізації відходів кондитерської фабрики ЗАТ «Одесакондитер». Використання сформульованих в роботі рекомендацій дозволить не лише суттєво підвищити екологічність поводження з відходами, але й забезпечити позитивний економічний ефект.

РОЗДІЛ I

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

1.1 Характеристика об'єкта господарювання

Закрите акціонерне товариство «Одесакондитер» знаходиться за адресою: м.Одеса, пров. 3-й Водопровідний, 9.

ЗАТ «Одесакондитер» займає площу 64800 м², площа застройки займає 32150 м², площа проїздів і майданчиків – 23560 м², площа озеленення складає 800 м².

На підприємстві діє 7 технічних цехів, з них:

1. цех вищих сортів цукерок, введений в експлуатацію в 1960 р;
2. цукерково-шоколадний цех, введений в експлуатацію в 1958 р;
3. карамельний цех (1958 р);
4. вафельний цех (1963 р);
5. цукерково-карамельний цех (1958 р);
6. борошністо-кремовий цех (1963 р);
7. зефірно-мармеладний цех (1960 р).

Цех вищих сортів цукерок випускає глазуровані шоколадні цукерки, батончики. На першому поверсі знаходиться лінія по виробництву куполоподібних цукерок і підготовче відділення. На другому поверсі три лінії по виробництву і упаковці цукерок, варильне відділення. Цукерково-шоколадний цех випускає цукрове і зтяжне печиво, крекери, торти. Цех займає два поверхи.

Цукерково-карамельний цех займає два поверхи. Випускає карамель, драже, виготовляє цукрову пудру, обсмажує горіхи.

Карамельний цех займає перший поверх. Випускає карамелі з фруктовими, молочними, і лікерними начинками, льодяникову карамель.

Зефірно-мармеладний цех випускає зефір біло-рожевий, в шоколаді, тришаровий мармелад.

В даний час підприємство займає п'ять майданчиків продуктивного значення, два обсягу непродуктивного значення і один майданчик склад.

Випуск кондитерських виробів(проектна потужність) – 40420 т / рік.

Клас санітарної шкідливості підприємства по СНІП 245-71: 5 клас.

Електропостачання здійснюється через два основних введення від підстанції "Чумка" і через два резервних введення від підстанції "Канатна-1".

Споживана потужність – 11134,600тис. кВт / рік.

Теплопостачання: від власних котелень.

Основний вид палива – природний газ, резервний – топковий мазут.

Тепло – 4483,000 Гкал.

Газопостачання (джерело, потреба): "Міськгаз", газопровід середнього тиску. Річне споживання – 4752,602 тис. м³ газу і 23,000 т мазуту.

Водопостачання:

а) Джерело питної якості води - "міськводопровід".

Річне споживання – 156,903тис. м³.

б) Джерело технічної якості води - шахтний колодезь.

Річне споживання – 144,131тис. м³.

в) Оборотно-водопостачання – 394,5тис. м³ / рік.

Водовідведення: каналізація загальносплавна.

Річний скид – 259,584 тис. м³ води.

На основній території знаходиться 3 пожежних резервуари ємністю 100 м³, 200 м³ і 250 м³.

Для гасіння пожежі є спеціальні щити, обладнані протипожежним інвентарем, пожежні гідранти і вогнегасники.

На території підприємства крім основних і допоміжних будівель і споруд передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття, майданчики для зберігання тари, маневрові майданчика перед вантажно-розвантажувальними рампами.

Розміри маневрових майданчиків перед вантажно-розвантажувальними рампами прийняті з урахуванням типу автотранспорту.

Мінімальна ширина маневрових майданчиків для великовантажного транспорту - не менше 30 м.

Генеральний план, виконаний в масштабі 1:200, наведено в демонстраційних матеріалах (графічний лист 1). Також на графічному листі 1 зображені місця зберігання відходів та точки викиду, зображено прокладення загального водопроводу на території підприємства та каналізації загального призначення.

Всі приміщення, які має в своєму розпорядженні кондитерська фабрика, розділене на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного обладнання (котельня, трансформаторна, компресорна і т.д.), надвірні споруди та споруди.

У виробничому корпусі розміщені склад готової продукції і основної сировини, компресорна, холодильна камера, трансформаторна, лабораторії (цехові і центральна), побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти.

Котельня орієнтується на місцеве паливо. В якості основного палива використовується природний газ, в якості запасного – мазут. Склад паливно-мастильних матеріалів розрахований виходячи із запасу на місяць безперебійної роботи підприємства.

Поблизу контрольно-пропускного пункту встановлені автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-пропускному пункті розташовано відділ кадрів та відділ збуту.

Підприємства, їх окремі будівлі та споруди з технологічними процесами, які є джерелами виділення в навколишнє середовище шкідливих з неприємним запахом речовин, а також джерелом підвищених рівнів шуму, вібрації відокремлені від житлової забудови санітарно-захисними зонами.

Територія санітарно-захисної зони упорядкована і озеленена за проектом благоустрою.

Коефіцієнт забудови на ЗАТ "Одесакондитер" дорівнює - 0,57.

Ширина проїзної частини доріг до виробничих корпусів не менше 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів - 4,5 м, пішохідних доріжок - 1,5 м.

Головні під'їзди, пішохідні доріжки, а також майданчики перед експедиціями і складами мають тверде покриття.

Територія підприємства має пристрій для відведення атмосферних і поливальних вод. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

Територія підприємства обладнена спеціальними майданчиками для зберігання палива, сировини, допоміжних матеріалів з, урахуванням вимог правил безпеки і санітарних норм.

Організація внутрішньозаводських залізничних колій, переїздів і переходів через них, експлуатація залізничного господарства відповідають вимогам Правил технічної експлуатації залізниць, а так само СНиП 11-39-79 та СНиП 2.05.07-91.

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам СНиП 11-89-90 і Санітарних норм СН 245-71.

Склади, навіси, естакади, відкриті складські майданчики загального призначення відповідають вимогам СНиП 2.11.01-85 і СНиП 2.01.02-85.

На підприємстві спроектовано єдину систему інженерних мереж, розміщуваних у спеціально відведених технічних смугах шириною до 10 м. Прокладання підземних мереж здійснено, в тому числі, у каналах під ділянками зелених насаджень або під тротуаром.

Водопровідні мережі фабричного водопроводу за кільцьовані. На водопровідному кільці передбачені водонапірна башта, резервуари чистої води для зберігання і противонапорного запасу. На водопровідній мережі встановлені колодязі, обладнані пожежними підставками з гідрантами. Відстань між гідрантами 150 м.

Для поливу зелених насаджень на території передбачені поливальні крани, а також спеціальні колодязі з поливальні кранами.

Для охолодження і конденсації технологічного обладнання повинні застосовуватися системи:

а) повітряного охолодження;

б) водяного охолодження;

в) змішаного.

У місці виходу каналізаційних мереж з будівель на відстань не менше 3 м і не більше 10 м від обрізу фундаментів будівель споруджено оглядові каналізаційні колодязі. Оглядові колодязі на каналізаційних мережах передбачені:

а) у місцях приєднання мереж;

б) в місцях зміни напрямку, ухилів.

Відстань між оглядовими колодязями прийнято в залежності від діаметру труб 50 м. Відстань у плані від каналізаційних мереж до будинків прийняті у відповідності зі СНиП П-89-80.

На підприємстві наявні очисні споруди попереднього очищення стоків:

У борошністо-кремовому цеху перед скиданням виробничих стоків кремового відділення стоїть локальний очисний модуль.

У цехах миття знаходиться жировідловлювач механічного типу. Аналіз стоків проводиться 1 раз на місяць атестованою лабораторією держінспекції охорони Чорного моря.

1.2 Екологічні аспекти та їх характеристика

Оцінка впливу на атмосферне повітря

Джерела виділення забруднюючих речовин в атмосферу від підприємства ЗАТ «Одесакондитер» наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Джерела виділення забруднюючих речовин в атмосферу

№	Назва виробництва	Джерела викиду	Забруднюючі речовини
1	Виробництво карамелі	Просіювач для цукру	Органічний пил
		Млин для приготування цукрової пудри	Органічний пил
		Конвеєр, транспортер цукру, норія	Органічний пил
		Бункер для зважування цукру	Органічний пил
		Сушарка для горіхів	Органічний пил
		Апарат для обсмажування горіхів	Органічний пил, оксид вуглецю, оксиди азоту

		Машина для очищення і сортування какао-бобів	Органічний пил
		Установка для сушки какао-бобів	Органічний пил , акролеїн
		Установка для дріблення какао-бобів	Органічний пил
		Установка для отримання тертого какао	Оцтова кислота, акролеїн, жирні кислоти
		Машина для охолодження карамелі	Етиловий спирт
		Машина для протирання фруктового пюре	Діоксид сірки
		Склад безтарного збереження цукру	Органічний пил
		Мішковибивна машина	Органічний пил
		Баки для збереження фруктового пюре	Діоксид сірки
2	Виробництво драже	Те, що при виробництві карамелі	
3	Виробництво шоколаду	Машина для очищення і сортування какао-бобів	Органічний пил
		Машина дробильно-сортувальна	Органічний пил
		Установки для сушіння і обжарювання какао-бобів	Органічний пил, акролеїн
		Сушарка для горіхів	Органічний пил, оксид вуглецю, оксиди азоту
		Апарат для обжарювання горіхів	
		Установка для отримання тертого какао	Оцтова кислота, акролеїн, жирні кислоти
		Цукродробарка	Органічний пил
		Просіювач для цукру	Органічний пил
		Бункер для збереження цукру	Органічний пил
		Мішковибивальна машина	Органічний пил
		Силоси для збереження какао-бобів	Органічний пил
		Бункера для збереження какао-велли	Органічний пил
4	Виробництво какао-порошку	Те ж, що при виробництві шоколаду	
		Машина жмиходробілка	Органічний пил
		Установка для розмолу какао-порошку	Органічний пил
		Шнек для транспортування какао-порошку	Органічний пил
		Установка для розфасовки какао-порошку	Органічний пил

Продовження табл. 1.1

5	Виробництво цукерок	Просіювач для цукру	Органічний пил
		Цукродробилка	Органічний пил
		Сушилка для горіхів	Органічний пил
		Апарат для обжарювання горіхів	Органічний пил, оксид вуглецю, оксид азоту
		Машина для очистки и сортування какао-бобів	Органічний пил
		Установка для дроблення і сортування какао-бобів	Органічний пил
		Установка для сушки какао-бобів	Органічний пил, акролеїн
		Установка для отримання тертого какао	Оцтова кислота, акролеїн, жирні кислоти
6	Допоміжне виробництво	Котельня паливо – газ	Оксиди азоту, оксиди вуглецю
		паливо – мазут	Оксиди азоту, оксиди вуглецю, діоксид сірки, сажа
		Машина для мийки спецодягу	Луг
		Ванни для миття інвентарю	Луг
		Цех літографії: друкарська машина	Анілін, оцтова кислота
		Станки для нарізки паперу	Органічний пил
		Вулканізація штампів, автоматів	Вуглеводні
		Аміачна компресорна	Аміак
7	Ремонтно-обслуговуюче виробництво	Зварювальні пости (електрозварювання)	Зварювальний аерозоль, оксиди марганцю, фтористий водень
		Зарядка акумуляторів	Луг, сірчана кислота
		Мех. майстерня	Металічний пил
		Горн	Оксиди азоту, оксиди вуглецю, діоксид сірки, зола
		Столярна майстерня	Органічний пил

Найбільш шкідливі речовини, що надходять в атмосферу від підприємства - органічний пил, бензин і інші вуглеводні, викиди від спалювання палива.

Для уловлювання органічного пилу використовуються циклони і рукавні фільтри з ефективністю уловлювання відповідно 70 - 90% і 95 - 96%.

Забруднюючі речовини у вигляді газів і аерозолів викидаються в атмосферу без очистки.

Оцінка впливу на водні об'єкти

Високий рівень споживання води обумовлює великий обсяг стічних вод на підприємстві, при цьому стічні води мають високу ступінь забрудненості і становлять небезпеку для навколишнього середовища.

Каналізація підприємства приєднана до міських мереж каналізації. За характером забруднення стічні води кондитерської фабрики поділяються на два види: умовно-чисті стоки і забруднені стоки (виробничі та господарські).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані потоки води від машин і апаратів, охолоджуваних через сорочки, від варильних апаратів.

До забрудненим виробничим і господарським стокам відносяться відпрацьовані потоки води від мийних ванн, умивальників, пралень, душових, вбиралень.

При суспільній системі умовно чисті та забруднені стоки за єдиною дворової мережі направляються в міську мережу каналізації.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається рівним водоспоживанню за діючими нормами. Внутрішня каналізаційна мережа спроектована з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $I = 0,02... 0,03$.

Стічні води від технологічного обладнання відводяться в мережу внутрішньої каналізації через воронки і трапи з розривом струменя. Прочищення мережі здійснюється через ревізії на стояках і сифонах.

Дворова мережа каналізації спроектована з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, укладена з нахилом не менше 0,007-0,008 на глибину нижче лінії промерзання ґрунту.

Для відводу поверхні стічних вод з території фабрики запроектована дощова каналізація із залізобетонних (ГОСТ 64-88), бетонних (ГОСТ 20054-82) і чавунних (ГОСТ 5525-88) труб.

За каналізаційної мережі вода рухається самопливом, без натиску, під дією сили тяжіння.

Оцінка впливу на ґрунти

На рівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах кондитерського виробництва необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Кондитерське виробництво відноситься до ряду екологічно складних виробництв в структурі регіональних агропромислових комплексів, що зумовлюється діями багатьох чинників: по-перше, воно використовує природні речовини –ресурси як сировину для випуску кінцевої готової продукції, виготовлення яких пов'язано з негативним впливом на природний ресурсний потенціал і стан навколишнього середовища; по-друге, воно у свою чергу забруднює навколишнє середовище, завдаючи йому значні збитки.

Через те, що прямий вплив на ґрунти від діяльності ЗАТ «Одесакондитер» практично відсутній, заходи, що зменшують вплив на забруднення ґрунтів, будуть пов'язані із зменшенням впливу на довкілля викидів, твердих відходів.

Оцінка впливу діяльності на навколишнє соціальне середовище

ЗАТ «Одесакондитер» надає понад 1000 робочих місць та забезпечує працюючих стабільним доходом. Підприємство забезпечує працюючих офіційним працевлаштуванням та кар'єрним зростанням.

Оцінка впливу діяльності на навколишнє техногенне середовище

Вплив підприємства на техногенне середовище є незначним. Проаналізувавши роботу підприємства ЗАТ «Одесакондитер» можна зробити висновки, що викиди, шум та вібрація, які утворюються в ході виробництва є в межах норми.

1.3 Оцінка впливу життєвого циклу на довкілля

1.3.1 Оцінка життєвого циклу продукції методом релевантних таблиць

Ранжуємо всі екологічні аспекти за ступенем впливу на компоненти довкілля. Здійснюємо кількісну оцінку найбільш суттєвих екологічних аспектів за методикою експертної оцінки (релевантні таблиці 1.2-1.5).

За допомогою релевантних таблиць оцінюють вплив основної та допоміжної сировини, стадій технологічного процесу виготовлення продукту, підрозділів підприємства, стадій життєвого циклу, вхідних та вихідних аспектів процесу виробництва на навколишнє природне середовище, включаючи:

- вплив основних факторів життєвого циклу продукції на елементи довкілля (повітря, вода, ґрунти);

- оцінку утворення відходів та споживання ресурсів;

- фізичний вплив та ризикові екологічні аспекти.

Ступінь впливу в релевантних таблицях оцінюється як:

– відсутній (0 балів);

– незначний (2 бали);

– помірний (5 балів);

– значний (10 балів);

перевищуючий встановлені норми (за таких умов підприємство працювати не може – необхідно передбачити заходи зниження впливу).

Ступінь впливу окремої сировини, стадії технологічного процесу чи екологічного аспекту оцінюють за сумою балів:

– А – вплив значний (300-600 балів);

– В – вплив помірний (100-300 балів);

– С – вплив незначний (0-100 балів).

Результатом аналізу таблиці має стати ранжування стадій технологічного процесу та екологічних аспектів за ступенем впливу на довкілля та формулювання обґрунтованих пропозицій щодо мінімізації негативного впливу технологічних процесів виробництва на навколишнє природне середовище.

Таблиця 1.2 – Характеристика впливу основної, допоміжної сировини та технологічних процесів кондитерського підприємства (цукерково-шоколадний цех) на елементи довкілля

Елементи довкілля		Сировина і допоміжні матеріали			Технологічні процеси виробництва							Відповідність	Оцінка
		Какао-боби	Цукор пісок	Родзинки	Транспортування сировини	Очищення і сортування какао-бобів	Смаження какао-бобів	Подрібнення та пресування какао-бобів	Приготування шоколадної маси з додаванням цукру та родзинок	Темперування та формування	Загортання і пакування		
Повітря	CO ₂ -екв.	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	30	С
	CO	5	2	2	2	2	3	2	3	2		21	С
	NO _x	5	2	2	5	2	3	2	2	2	0	24	С
	SO ₂	5	2	2	5	2	0	2	2	2	0	31	С
	CH ₄	5	2	2	5	0	0	0	2	2	0	26	С
	кислоти/луги	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	С
	зважені частинки	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	С
	важкі метали	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7	С
	відпрацьоване тепло	5	2	2	2	2	2	3	3	3	0	13	С
	пара	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	8	С
	фтор-, хлорорг. сполуки	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
НМЛОС	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С	
Вода	БПК ₅	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	ХПК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	кислоти/луги	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	N (NH ₃ +NH ₄ ⁺)	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	С
	нітрати	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	С
	нітриди	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	орг. речовини	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	солі	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	С
	важкі метали	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7	С
зважені частки	5	0	0	2	0	0	0	0	0	2	9	С	
Ґрунти	N	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	С
	P	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	С
	K	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	С
	пестициди	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	С
	важкі метали	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	10	С
	галогенні речовини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	відпрацьоване тепло	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	С
	солі (в т.ч. сіль, змита з до-ріг)	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	12	С
	обробка ґрунтів	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	С
	видобуток сировини	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	8	С
Відходи	специфічні відходи	5	0	0	0	5	2	0	0	0	2	16	С
	інертні речовини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	горючі речовини	10	2	0	2	0	0	0	0	0	0	14	С

Елементи довкілля	Сировина і допоміжні матеріали			Технологічні процеси виробництва								Відповідність	Оцінка
	Какао-боби	Цукор пісок	Родзинки	Транспортування сировини	Очищення і сортування какао-бобів	Смаження какао-бобів	Подрібнення та пресування какао-бобів	Приготування шоколадної маси з додаванням цукру та родзинок	Темперування та формування	Загортання і пакування			
вторинна сировина	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	С
забруднюючі воду речовини	10	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	20	С
осад стічних вод	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	14	С
Сложивання ресурсів	електроенергія	10	10	0	2	5	0	0	2	0	0	39	С
	легкозаймісті (в т.ч. ПММ)	10	2	0	2	0	0	0	0	0	0	14	С
	металеві	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	8	С
	неметалеві	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	8	С
	відновлювані	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	14	С
	вода	5	5	2	5	5	0	0	0	0	0	25	С
Інші	шуми	10	5	2	5	5	0	0	2	0	0	41	С
	вібрації	5	2		2	5	0	0	0	0	0	16	С
	ізотопи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	використання с/г земель	10	10	10	2	0	0	0	0	0	0	14	С
	будівництво	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	15	С
	мікроорганізми	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	7	С
	ГМО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	електромагнітне випромінювання	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
Ризик	вибухонебезпечні речовини	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	С
	легкозаймісті речовини	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	С
	токсичні речовини	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	С
	речовини, забруднюючі воду	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	11	С
	роз'їдаючі речовини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	окиснювачі	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	небезпечні зараженням	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	гази, тиск	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	11	С
	реагуючі з H ₂ O	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	8	С
	реагуючі з кислотами	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	С
Відповідність		174	64	38	110	26	11	9	6	6	8		
Оцінка		В	С	С	В	С	С	С	С	С	С		

Таблиця 1.3 – Характеристика впливу підрозділів підприємства та невиробничих стадій ЖЦ на довкілля

Елементи довкілля		Діяльність								Відповідність	Оцінка
		Стадії ЖЦ				АПК	Інфраструктура				
		Виробування сировини	Реалізація або роздібна торгівля	Споживання	Утилізація		Котельня	Вентиляція	Відходи(масла, шини, батареї)		
Повітря	CO ₂	2	0	0	2	5	2	5	2	18	С
	CO	2	2	0	2	2	2	5	2	17	С
	NO _x	5	2	0	2	2	2	5	2	20	С
	SO ₂	5	2	0	2	2	2	2	0	15	С
	Фторорганічні сполуки/хлорорганічні сполуки	2	2	0	2	0	0	0	0	6	С
	Низькомолекулярні легколетучі органічні сполуки	2	0	0	2	2	2	0	2	10	С
	CH ₄	2	0	0	2	5	2	2	0	13	С
	N ₂ O	5	2	0	0	5	2	0	0	14	С
	Кислоти/луги	2	2	0	10	5	2	2	2	25	С
	Неорганічні речовини	0	0	0	2	5	2	2	2	13	С
	Частинки	0	0	0	2	5	0	2	2	11	С
	Важкі метали	0	0	0	0	2	2	5	0	9	С
	Відпрацьоване тепло/холод	2	0	0	0	2	5	5	2	16	С
Пар	2	0	0	0	2	2	5	2	13	С	
Вода	БПК ₅	2	0	0	2	2	2	0	0	8	С
	ХПК	2	0	0	0	2	0	2	2	8	С
	Кислота/луги	2	0	0	0	2	2	2	2	10	С
	N(NH ₃ ⁺ ,NH ₄)	2	0	0	0	2	2	2	0	8	С
	NO ₃	2	0	2	0	2	0	0	2	8	С
	NO ₂	2	0	2	0	2	2	2	2	12	С
	Органічні матеріали	5	2	0	0	0	0	2	0	9	С
	Сіль	2	2	2	0	0	0	0	0	6	С
	Аміни	2	0	0	0	2	0	2	2	8	С
	Відпрацьоване тепло/холод	2	0	0	0	2	2	2	2	10	С
	Важкі метали	2	0	0	0	2	0	2	0	6	С
Тверді тіла(вода)	5	0	0	0	2	2	2	2	13	С	
Ґрунти	N	2	2	0	0	2	0	2	0	8	С
	P	0	0	0	0	0	2	0	0	2	С
	K	0	2	0	2	2	0	2	0	8	С
	Пестициди	2	0	0	0	2	0	0	0	4	С
	Важкі метали	2	0	0	0	2	2	0	2	8	С
	Галогеновмісні матеріали	5	0	0	0	0	2	0	2	9	С

Елементи довідки	Діяльність								Відповідність	Оцінка	
	Стадії ЖЦ				АПК	Інфраструктура					
	Вирощування сировини	Реалізація або роздрі- бна торгівля	Споживання	Утилізація		Котельня	Вентиляція	Відходи(масла, шини, ба- тарей)			
Відпрацьоване тепло/холод	0	0	0	0	2	2	2	2	8	С	
Сіль від обледеніння	0	0	0	0	2	2	2	0	6	С	
Обробка ґрунтів	0	0	0	5	5	2	0	0	12	С	
Видобуток сировини	2	2	0	2	5	2	0	0	13	С	
Відходи	Небезпечні відходи	2	2	0	0	2	0	0	2	8	С
	Інертні речовини	0	0	0	0	0	2	2	0	4	С
	Залишки	2	5	0	5	0	0	2	0	14	С
	Горюча сировина	0	0	0	10	0	2	2	0	14	С
	Вторинна сировина	0	5	0	5	2	2	2	2	18	С
	Осад стічних вод	0	2	2	2	0	0	2	0	8	С
Сировина	Легкозаймісті речовини	0	0	0	2	2	0	0	0	4	С
	Металеві речовини	5	0	0	2	2	0	2	0	11	С
	Неметалеві речовини	2	2	2	5	2	2	0	0	15	С
	Відновлювальні речовини	0	2	2	5	2	0	0	0	11	С
	Вода	0	0	0	0	5	5	2	2	14	С
Ризик	Вибухонебезпечні речовини	10	0	0	2	0	2	0	0	14	С
	Пожежонебезпечні речо- вини	0	0	0	2	2	2	0	0	6	С
	Токсичні речовини	0	0	0	2	2	2	0	2	8	С
	Речовини які забруднюють воду	0	0	0	0	2	2	0	0	4	С
	Корозійні матері- али(роз'їдаючі)	0	0	0	2	0	0	0	0	2	С
	Окиснювачі	0	0	0	5	0	0	0	0	5	С
	Небезпека зараження	2	0	0	5	0	0	2	0	9	С
	Гази під тиском	2	0	0	2	0	2	0	2	8	С
	Реакції з водою	2	0	0	0	0	2	0	0	4	С
	Реакції з кислотами	0	0	0	0	0	2	0	0	4	С
Відповідність	1 0 1	38	1 2	95	109	80	82	48			
Оцінка	В	С	С	С	В	С	С	С			

Таблиця 1.4 – Характеристика впливу ресурсів та енергії на елементи до-
вкілля на кондитерському підприємстві

Елементи довкілля		Пакувальні ма- теріали			Енергія					Відповідність	Оцінка
		Гофрокартон	Поліетелен	Фольга	Електроенер- гія	Природний газ	Дизельне па- ливо	Бензин	Вода		
Повітря	CO ₂	5	5	2	2	0	0	2	0	16	С
	CO	2	2	2	0	0	2	2	0	10	С
	NO _x	2	2	2	0	0	2	2	0	10	С
	SO ₂	2	2	0	0	0	2	2	0	8	С
	Фторорганічні спо- луки/хлорорганічні спо- луки	2	0	2	0	0	0	0	0	4	С
	Низькомолекулярні легко летучі органічні сполуки	2	2	0	0	0	0	0	0	4	С
	CH ₄	0	2	0	0	0	0	0	2	4	С
	N ₂ O	0	2	2	0	0	0	2	0	6	С
	Кислоти/луги	0	0	2	2	2	0	2	0	8	С
	Неорганічні речовини	2	2	0	0	0	0	2	0	6	С
	Частинки	2	2	2	2	2	2	2	0	14	С
	Важкі метали	0	0	0	0	2	2	0	0	4	С
	Відпрацьоване те- пло/холод	2	2	5	2	2	0	2	0	15	С
Пар	2	2	5	0	2	2	0	0	13	С	
Вода	БКП ₅	2	2	0	0	5	0	2	0	11	С
	ХПК	2	2	0	0	0	0	0	0	4	С
	Кислота/луги	5	5	0	0	0	0	0	0	10	С
	N(NH ₃ +NH ₄)	5	5	0	5	0	0	0	0	15	С
	NO ₃	2	5	0	0	0	0	0	0	7	С
	NO ₂	2	2	0	0	0	0	0	0	4	С
	Органічні матеріали	2	2	0	0	0	0	2	0	6	С
	Сіль	5	5	0	0	0	0	0	0	10	С
	Аміни	2	2	2	0	0	0	0	0	6	С
	Відпрацьоване те- пло/холод	0	2	0	0	2	0	2	0	6	С
	Важкі метали	2	2	0	0	2	0	0	2	8	С
	Тверді тіла(вода)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
Ґрунти	N	2	2	2	0	5	0	2	0	11	С
	P	2	2	2	0	0	0	0	0	4	С
	K	2	0	2	0	2	0	0	0	4	С
	Пестициди	0	0	0	0	2	0	0	0	2	С
	Важкі метали	0	0	2	0	2	0	0	0	6	С
	Галогеновмісні матері- али	5	2	0	0	2	2	0	2	13	С
	Відпрацьоване	5	0	0	0	2	0	0	0	7	С

Елементи довкілля	Пакувальні ма- теріали			Енергія					Відповідність	Оцінка	
	Гофрокартон	Поліетелен	Фольга	Електроенер- гія	Природний газ	Дизельне па- ливо	Бензин	Вода			
тепло/холод											
Сіль від оледеніння	0	0	0	0	2	0	0	0	2	С	
Обробка ґрунтів	2	2	2	0	2	0	0	0	8	С	
Видобуток сировини	2	0	0	5	2	0	0	2	11	С	
Відходи	Небезпечні відходи	2	0	0	0	5	5	0	0	12	С
	Інертні речовини	5	0	0	0	2	2	2	0	11	С
	Залишки	2	0	0	0	2	0	0	2	6	С
	Горюча сировина	10	2	0	0	2	0	0	0	4	С
	Вторинна сировина	2	0	0	0	2	2	0	0	14	С
	Осад стічних вод	0	0	0	0	2	2	0	0	8	С
	Легкозаймісті речо- вини	10	0	0	0	2	2	0	0	14	С
	Металеві речовини	5	0	0	0	5	0	0	0	10	С
Сировина	Неметалеві речовини	5	0	0	0	2	5	0	0	12	С
	Відновлювальні речо- вини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	Вода	0	0	5	0	0	2	0	0	7	С
	Вибухонебезпечні речо- вини	5	0	0	5	2	0	0	2	14	С
Ризик	Пожежонебезпечні речо- вини	10	0	0	0	2	2	0	0	14	С
	Токсичні речовини	2	2	0	0	5	2	0	0	11	С
	Речовини які забрудню- ють воду	2	2	0	2	0	0	5	2	14	С
	Корозійні матеріали (роз'їдаючі)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	Окиснювачі	0	0	0	0	0	2	0	0	6	С
	Небезпека зараження	0	0	0	0	2	2	0	0	9	С
	Гази під тиском	2	0	2	2	2	2	2	0	12	С
	Реакції з водою	2	0	0	0	5	5	0	0	12	С
	Реакції з кислотами	5	0	0	0	2	2	2	0	11	С
	Відповідність	149	78	41	27	82	51	37	14		
Оцінка	В	С	С	С	С	С	С	С			

Таблиця 1.5 – Характеристика впливу вихідних екологічних аспектів виробництва продукту на елементи довкілля

Діяльність та вплив на НС		Викиди						Скиди			Тверді відходи			Відповідність	Оцінка	
		Котельня	Слюсарна дільниця	Склад масел	Стоянка авто	РММ	Дизельна	Транспортний цех	Цех приготування виробів	Стоянка авто	Котельня	Слюсарна дільниця	РММ			Транспортний цех
Повітря	CO ²	5	2	0	10	2	5	5	5	2	2	0	0	0	38	С
	CO	2	2	0	5	2	2	5	2	2	2	0	0	0	24	С
	NO	2	2	0	5	2	2	5	2	2	0	0	0	0	24	С
	SO ₂	5	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	19	С
	CH ₄	2	5	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	13	С
	N ₂ O	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	14	С
	кислоти/луги	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	С
	частинки	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	2	20	С
	часточки чорного металу	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	8	С
	Відпрацьоване тепло пара	10	5	0	2	2	10	2	2	2	5	0	0	5	45	С
Вода	БПК ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	ХПК	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	кислоти/луги	2	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	10	С
	N (NH ₃ +NH ₄)	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2	14	С
	нітрати	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	С
	нітриди	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	орг. речовини	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	20	С
	солі	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	5	21	С
	аміни	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	8	С
	чорні метали	2	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	С
Тверді речовини	2	5	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	21	С	
Поверхня землі	N	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	P	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	С
	K	2	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	12	С
	пестициди	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	чорні метали	0	5	0	2	5	0	2	2	0	0	0	0	0	16	С
	галогенні речовини	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	С
	відпрацьоване тепло	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	0	0	18	С
	сіль з доріг	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	6	С
	обробка ґрунтів	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
видобуток сировини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С	
Відходи	специфічні відходи	2	0	2	0	2	2	0	5	0	2	2	0	0	17	С
	інертні речовини	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	горючі речовини	2	2	5	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	27	С
	вторинна сировина	2	2	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	14	С

Діяльність та вплив на НС	Викиди							Скиди			Тверді відходи			Відповідність	Оцінка	
	Котельня	Слосарна дільниця	Склад масел	Стоянка авто	РММ	Дизельна	Транспортний цех	Цех приготування виробів	Стоянка авто	Котельня	Слосарна дільниця	РММ	Транспортний цех			
забр. воду речовини	2	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	2	2	16	С	
осад стічних вод	2	0	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	10	С	
Сировина	легкозаймиста	2	0	2	0	2	5	0	0	0	2	0	0	13	С	
	металічна	0	5	0	0	5	2	0	0	0	2	2	0	16	С	
	неметалічна	2	2	0	0	2	2	0	5	0	2	2	0	19	С	
	відновлююча	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С	
	вода	2	2	0	0	5	0	0	5	0	2	0	0	16	С	
Інші	шуми	5	5	0	10	2	2	10	5	5	2	2	0	48	С	
	струшування	2	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	12	С	
	ізотопи	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	С	
	Викор. с/г земель	2	2	2	0	0	2	0	5	0	2	2	0	17	С	
	будівництво	2	2	0	5	2	2	5	5	5	2	0	0	30	С	
	мікроорганізми	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	8	С
	ГМО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	С
	електромагнітне випромінення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	С
Ризик	вибухонебезпечні речовини	2	0	2	0	2	5	0	0	0	2	0	0	2	15	С
	легкозаймисті речовини	2	2	2	0	2	5	0	0	0	2	0	0	2	17	С
	токсичні речовини	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	С
	речовини забруднюючі воду	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	10	С
	роз'їдаючі речовини	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	С
	окиснювачі	2	0	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	10	С
	небезпечні зараженням	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	С
	гази, тиск	0	2	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	9	С
	реагуючі з Н ₂ О	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	12	С
	реагуючі з кислотами	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	2	20	С
Відповідність	99	91	41	65	81	76	60	68	44	79	22	10	38			
Оцінка	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С			

Оцінюючи повний життєвий цикл продукції слід враховувати, що, як правило, найбільший негативний вплив на довкілля пов'язаний з вирощуванням основної та допоміжної сировини, в тому числі з негативним впливом на ґрунти мінеральних добрив та пестицидів.

Суттєвий негативний вплив на довкілля чинять тверді та рідкі відходи виробництва. Негативно впливає на повітря також використання палива (природний

газ, мазут, дизельне пальне, бензин) при роботі котельних та двигунів автотранспорту на території підприємства.

Раціональне використання в технології основної сировини, використання меншої кількості допоміжної сировини та матеріалів дозволяє суттєво зменшити негативний вплив на довкілля.

На основі отриманих даних релевантних таблиць, можна зробити висновок, що вплив основних факторів життєвого циклу продукції на елементи довкілля (повітря, вода, ґрунти) є помірним. Найбільшим впливом на компоненти довкілля при виробництві шоколаду є забруднення повітря, воно на 49 балів більше, ніж забруднення води, і на 22 балів більше, ніж негативний вплив на ґрунти. Фізичні забруднення та ризикові екологічні аспекти теж чинять помірний вплив на навколишнє природне середовище. Найбільший негативний вплив мають вихідні екологічні аспекти, які на 48 балів більші, ніж вхідні аспекти, і на 76 балів більші, ніж ризикові.

Всі стадії технологічного процесу виготовлення шоколадної плитки чинять незначний вплив на навколишнє природне середовище, на що вказує їх бальна оцінка, яка знаходиться в діапазоні 10 – 169 балів та відноситься до помірного впливу на компоненти довкілля.

Порівняння впливу життєвих циклів сировини і допоміжних матеріалів та впливу стадій технологічного процесу на навколишнє середовище дозволяє зробити висновок, що найбільший негативний вплив чинить життєвий цикл м'яса, який відноситься до помірного і є на 14 балів вищим, ніж вплив найбільш небезпечної в екологічному відношенні стадії технологічного процесу - варіння ковбаси.

Порівняння впливу життєвого циклу сировини і допоміжних матеріалів, що складає 354 бали, та впливу всіх стадій технологічного процесу на навколишнє середовище (485 балів) свідчить про те, що виробництво продукту є найбільш небезпечним в екологічному відношенні.

За даними, які наведені у таблиці, можна зробити висновок, що при виробництві шоколаду найбільш забруднюються два компоненти довкілля : вода і

атмосфера. Основними забруднюючими сполуками, які потрапляють в атмосферу є: CO₂, C₂H₅OH. Стічні води містять в зважені речовини та механічні забруднення. Необхідна велика кількість води для миття обладнання, яка теж потрапляє у стічні води разом з органічними сполуками, солями, кислотами. За допомогою релевантних таблиць оцінюючи вплив основної та допоміжної сировини, стадій технологічного процесу виготовлення продукту, підрозділів підприємства, стадій життєвого циклу, вхідних та вихідних аспектів процесу виробництва шоколаду на навколишнє природне середовище, можна зробити висновок, що дана промисловість не несе суттєвий негативний вплив на атмосферу. Однак, використання великої кількості технічної води та утворення стічних вод забруднюють навколишнє середовище.

1.3.1 Оцінка життєвого циклу продукції методом балансових схем

Наявність поліпшених властивостей товару робить підприємство більш конкурентоспроможним і підвищує зростання ефективності виробництва.

Велике значення в системі випуску якісної продукції має життєвий цикл.

Міжнародна організація стандартів пояснює поняття життєвого циклу, як «послідовні і взаємозалежні стадії життєвої системи продукту чи процесу, починаючи з видобутку природних ресурсів і закінчуючи утилізацією відходів», а оцінку життєвого циклу: «систематизований набір процедур по збору та аналізу всіх матеріальних і енергетичних потоків системи, включаючи вплив на навколишнє середовище під час усього життєвого циклу продукту та/або процесу» .

Життєвий цикл (ЖЦ) – це сукупність взаємопов'язаних процесів зміни стану продукту від початку вирощування сировини до утилізації відходів

Сучасне виробництво кондитерських виробів є високомеханізованим підприємством, починаючи з вирощування та приймання сировини та закінчуючи реалізацією готової продукції на ринках та магазинах.

Мета даного пункту полягає в проведенні оцінки екологічного впливу виробництва кондитерських виробів починаючи в вирощування, приймання сировини та виробництва самого продукту.

До **основних стадій життєвого циклу шоколадних виробів** відносяться:

- посадка дерев какао, вирощування цукрового буряка, вирощування винограду;
- технологія переробки какао-бобів на какао-порошок та какао-масло, технологія виробництва цукру, технологія виробництва родзинок;
- виробництво шоколадної плитки;
- реалізація

Стадія 1– Посадка какао дерев, вирощування цукрового буряка, вирощування винограду .

Розгляд етапів життєвого циклу повинен включати вхідні та вихідні екологічні аспекти кожного окремого етапу.

Описання технології посадки какао дерев

Ця культура досить вибаглива до умов вирощування. Какао дерева слід садити у теплому кліматі. Культура не переносить температури вище $+28^{\circ}\text{C}$ і нижче $+20^{\circ}\text{C}$, а також прямих сонячних променів, тому не росте на височинах. Потрібно віддавати перевагу рихлому, родючому ґрунту. Потребує щоденного та рясного поливу. Саме такі умови створені у вологих тропічних лісах.

Умови вирощування какао бобів:

Розмножують рослину какао насінням і живцями. Оскільки насіння швидко втрачає схожість, їх висаджують через 1-2 тижні після дозрівання. Насіння беруть у дозрілого плоду і висівають в невелику ємність діаметром близько 7 см в ґрунтову суміш. Насіння заглиблюють в ґрунт на 2 см вузьким кінцем вгору. Ґрунт регулярно зволожують. З березня по вересень раз в місяць рослину підгодовують органічними добривами, влітку в період активного росту - мінеральними добривами з перевагою азоту. Обприскування спеціальними розчинами послужить профілактикою розвитку грибкових захворювань.

Збибирання плодів цієї культури є дуже трудомістким процесом, що вимагає великих фізичних зусиль. Зрілі плоди, що звисають з нижніх гілок зрізають, а плоди, що висять вище, збивають палицями. Зібрані плоди обробляють вручну. Плодові оболонки розчавлюють, насіння відокремлюють від пульпи і оболонок.

Потім насіння піддається процесу ферментації, який триває протягом 7 днів. В результаті ферментації насіння набуває характерний смак і аромат.

Сушіння бобів проводиться під сонцем на відкритому повітрі або в сушильних печах. Після сушіння боби втрачають близько 50% своєї первісної маси, після чого упаковуються в спеціальні мішки і відправляються в країни, що виробляють шоколад, де їх переробляють на какао-порошок, какао-масло та інші продукти.

Схема вирощування какао-бобів представлена на рис. 1.1.



Рис 1.1 – Технологічна схема вирощування какао-бобів

Описання технології вирощування цукрового буряка

Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше ніж 90%, а одноростковість має бути більше ніж 95%. Основний спосіб сівби - пунктирний з шириною міжрядь 45 см. Дуже важливо дотриматися прямолінійності сівби. Використовують сівалки ССТ-12Б, ССТ-12В, ССТ-18В, пневматичні сівалки точного висіву СТВТ-12, СУПК-12А, УПС-12, Контур (Амацоне), Унісем (Сікам), Мультикорн (Кляйне), Оптіма ACCORD. Вони повинні забезпечити точне однозернове розміщення насіння в рядку. Механічні сівалки забезпечують точний висів при швидкості 4-6 км/год, пневматичні - при 7-8 км/год. Весь комплекс машин у буряківництві розрахований на чітке дотримання відстані між рядками - 45 см. Зміщення відстані між рядками призводить до вирізання рядків

під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю коренеплодів при збиранні. На високоокультурених полях за високоякісної підготовки ґрунту і достатнього забезпечення вологою глибина загортання насіння становить 2-3 см. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження її збільшують до 3-4 см. Важливо висіяти насіння на ущільнене ложе з незруйнованою капілярною системою. Норму висіву встановлюють з врахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння.

Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні і навіть за теплої погоди у листопаді. Раннє збирання зменшує вихід цукру з гектара, пізнє пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов - тривалі дощі, сніг, морози. У вересні урожайність зростає на 15-30%, цукристість - на 1,4-1,8%.

Строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком, щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня.

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання - причіпною гичкозбиральною БМ-6А; МБП-6 та самохідною коренезбиральною КС-6; РКС-6; РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2ДБ або СПС-4,2А. Зрізають верхню частину коренеплоду з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплоду, втрати урожаю становлять 5-7%, а при зрізанні 3 см зростають до 20-27%. Рівномірно зрізати гичку можна лише на добре вирівняному перед сівбою ґрунті, загортанні насіння на одну і ту ж глибину, рівномірному стоянні рослин в рядку.

Викопувальні робочі органи коренезбиральних машин не повинні травмувати коренеплоди. Обламування хвостиків у коренеплодів приводить до втрат врожаю. Якщо в ґрунті залишились хвостики довжиною 3,5 см втрачається 5-6% урожаю, при довжині 5 см – втрати зростають до 10-12%.

Гичку використовують як зелений корм для годівлі худоби, силосують або розстеляють на полі як сидеральне добриво.

Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не

допускати їх висихання в полі.

Схема вирощування цукрового буряка представлена на рис. 1.2.

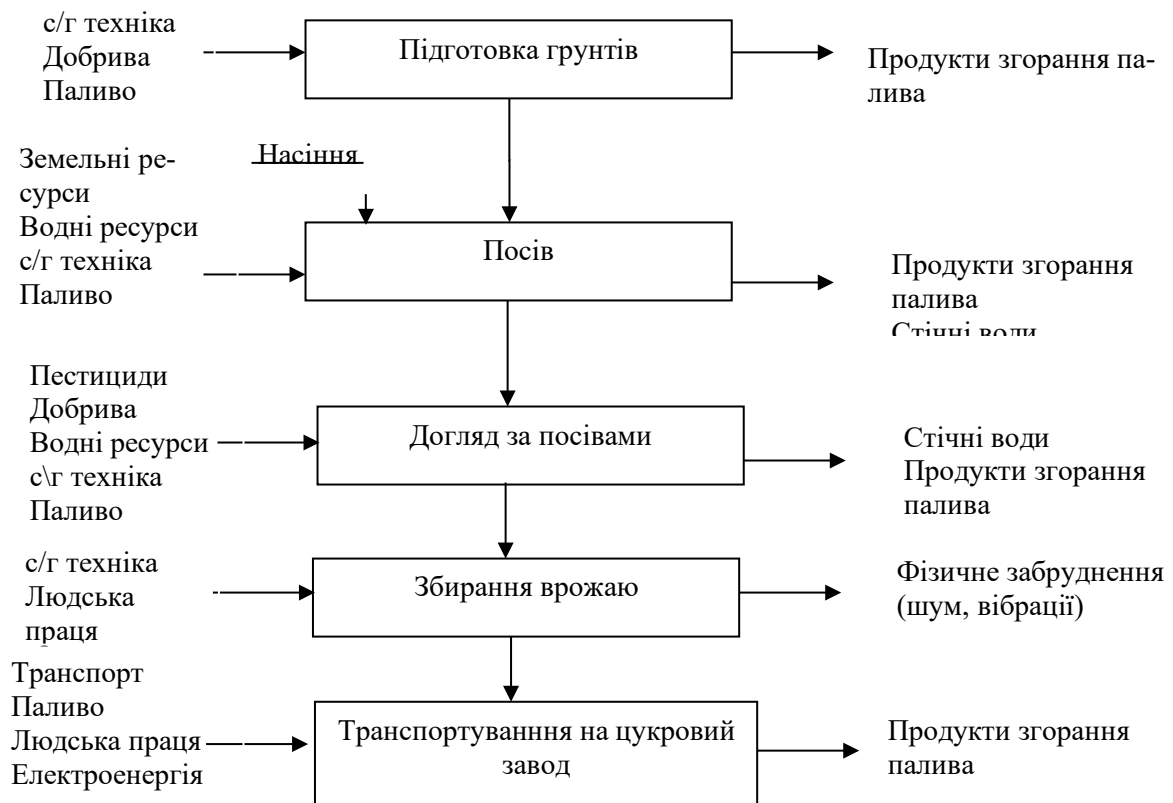


Рис. 1.2 – Схема вирощування цукрового буряка

Описання технології вирощування винограду

Схема вирощування винограду представлена на рис. 1.3.

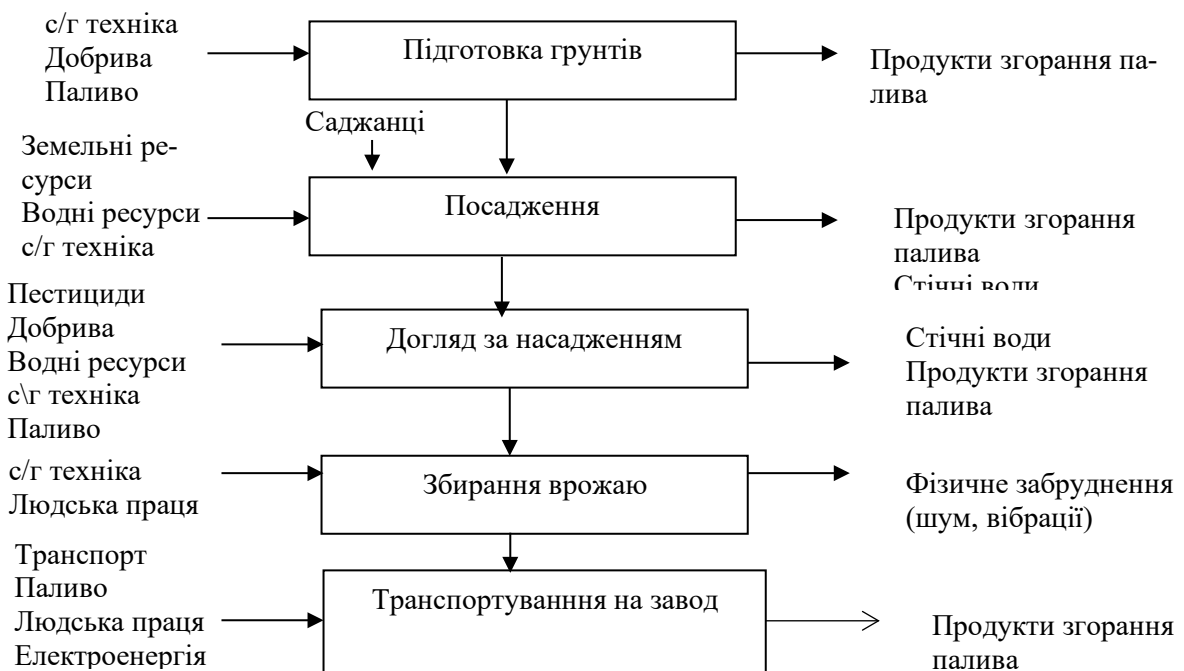


Рис. 1.3 – Технологічна схема вирощування винограду

Стадія 2 – Переробка какао-бобів на какао-порошок та какао-масло, виробництво цукру, родзинок

Переробка какао-бобів на какао-порошок та какао-масло

Технологічна схема виробництва какао-порошку та какао-масла представлена на рис. 1.4.

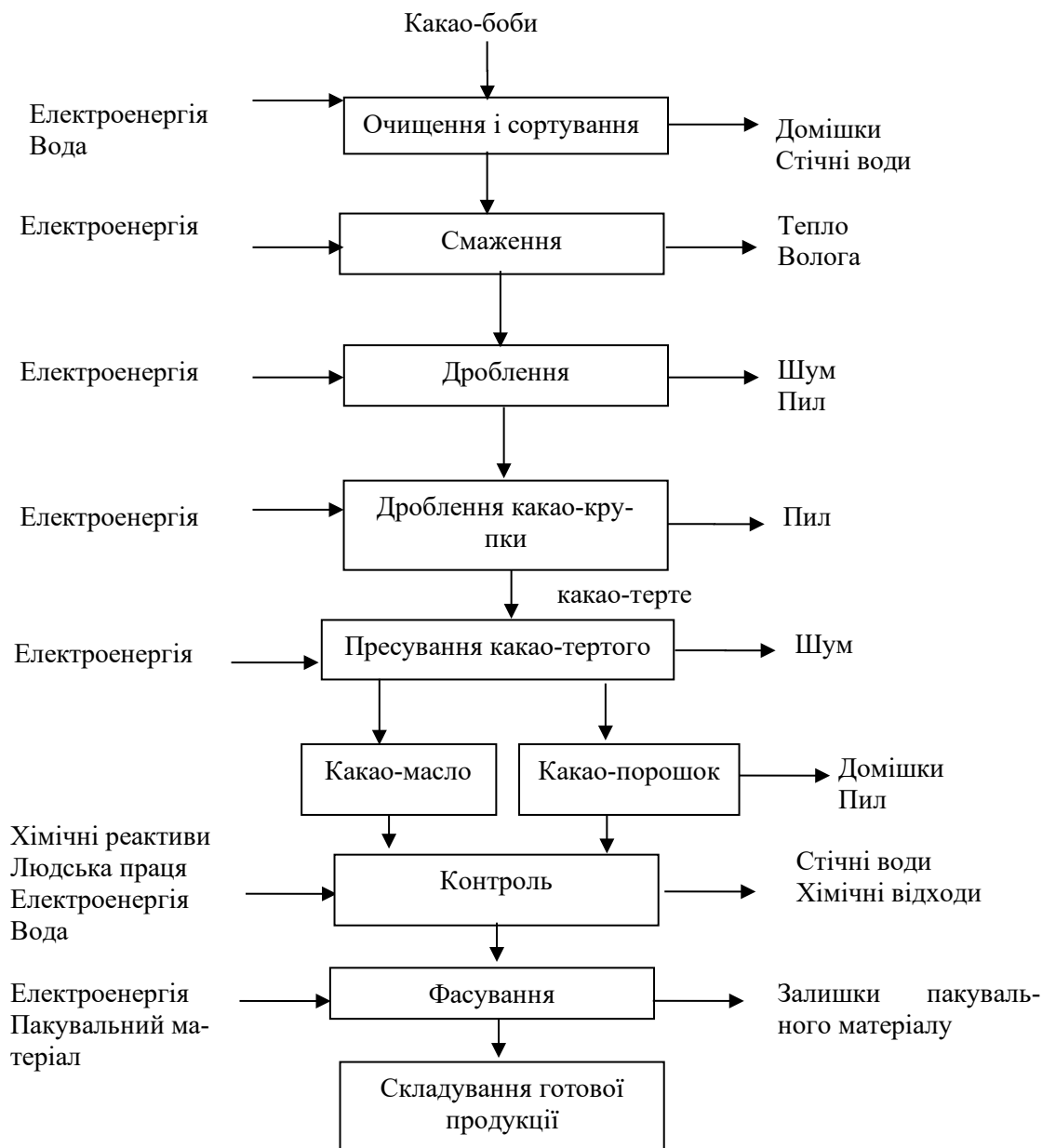


Рис. 1.4 – Технологічна схема виробництва какао-порошку та какао-масла

Очищення і сортування - боби потрапляють на спеціальні сортувальних-очисні машини, де вони сортуються за розміром. Смаження - вже відсортовані і очищені плоди піддаються термічній обробці. Даний етап допомагає поліпшити

смакові якості продукту, позбутися зайвої вологи і знищити мікрофлору. Боби нагріваються до температури 150 ° С. Дроблення - після того як зерна охолоджуються до 25 ° С, їх направляють на дробильно-сортувальну машину. Машина дробить боби в крупу. Слід зазначити, що процес виготовлення шоколадних виробів вищої якості має на увазі використання тільки великої крупки (6-8 мм). Приготування какао тертого - даний компонент шоколаду робиться шляхом ще меншого подрібнення какао крупки. У процесі подрібнення виходять тверді частинки, розмір яких становить не більше 30 мкм. Приготування какао-масла - готове какао терте піддається пресуванню на гідравлічних пресах.

Виробництва цукру

Виробництво цукру представлено на рис. 1.5.

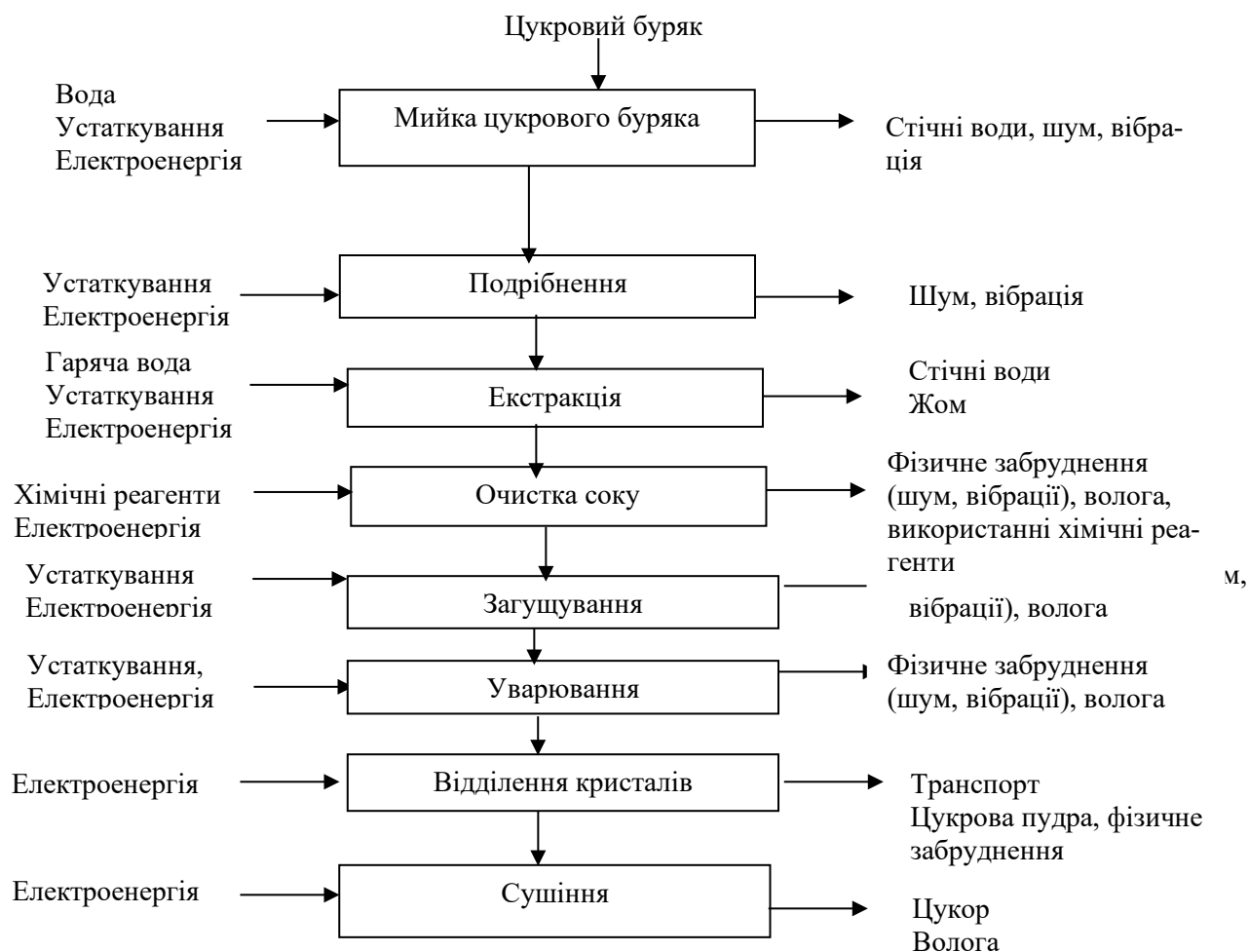


Рис. 1.5 – Технологічна схема виробництва цукру

Виробництво цукру-піску складається із слідуєчих операцій: подача буряка

на завод і очистка його від домішок (землі, піску, залишків бурячиння), різка коренів в стружку і одержання дифузного соку (бурякопереробне відділення); очищення від нецукрів за допомогою вапна з послідуочим доочищенням діоксидом вуглецю, згущення соку випаровуванням до густини сиропу; виділення сахарози з сиропу шляхом кристалізації, відокремлення цукру-піску від міжкристального розчину, сушка і пакування його в тару.

Виготовлення родзинок

Технологічна схема виробництва родзинок з винограду представлена на рис. 1.6.

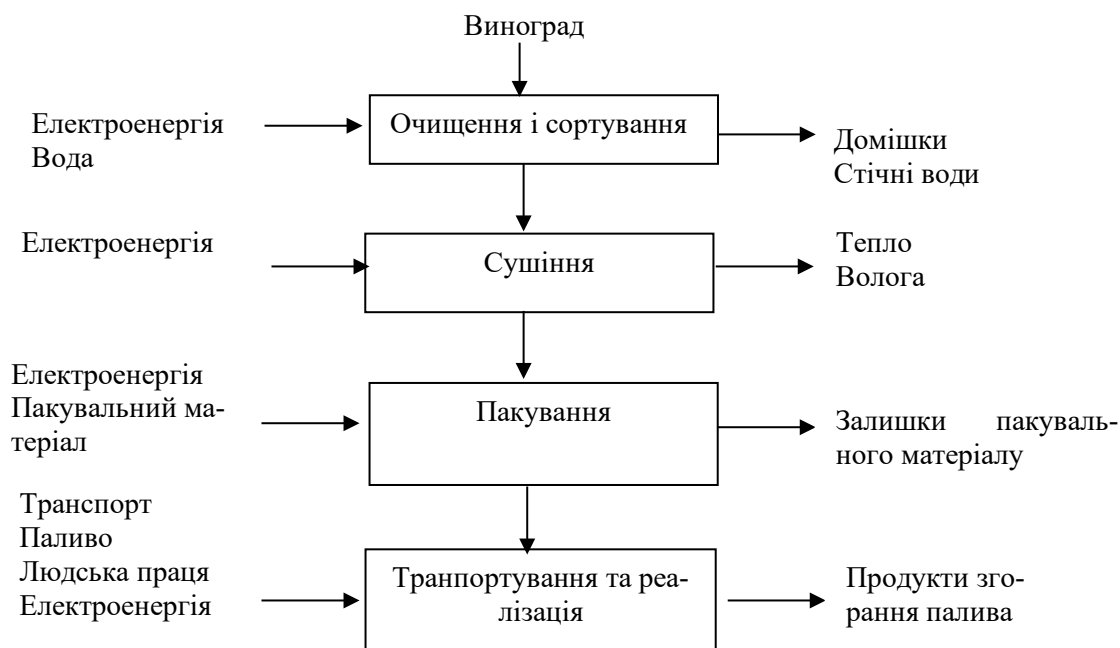


Рис 1.6 – Технологічна схема виробництва рс

Стадія 3 – Виробництво шоколадної плитки

Технологічна схема виробництва хліба представлена на рис 2.5. В цій схемі, порівняно з попередньою, враховано вимоги до оформлення подібних схем методології ОЖЦ.

Приготування шоколадних мас - поточно-механізована лінія, спосіб виготовлення шоколадних мас. Однак перед тим як приступити до справи, шоколатьє складають на папері рецепти майбутніх шоколадних мас. Від рецепта буде залежати кількість какао тертого і цукру в продукті. Далі в шоколадну консистенцію при необхідності можуть бути додані родзинки. При приготуванні темного

шоколаду молоко не додається. На даному етапі важливим моментом є дозування какао-масла. Його має бути стільки, щоб загальна кількість жирів в продукті не становило понад 28%. Всі компоненти в машині ретельно перемішуються при температурі 45 ° С. Після цього суміш потрапляє на спеціальне обладнання, яке відповідає за її подрібнення до 25 мікрон. Далі слідує дуже тривалий процес конширування, в ході якого в шоколадну масу додаються ароматизатори і фосфатидний концентрат-розчинник для зниження в'язкості солодошів. Темперування - даний технологічний процес здійснюється на автоматичних темперуючи машинах безперервного дії. Мета темперування полягає в контролі виробництва потрібної якості і кількості зародків кристалів какао-масла. Завдяки цьому шоколад стає твердим і з блискучою поверхнею. Технологія виробництва шоколаду включає процес його формування. Після того як шоколадна консистенція буде повністю готова, вона акуратно відливається в заздалегідь підготовлені форми. Даний процес сильно ускладнюється через те, що при охолодженні і шоколадний десерт, і метал кристалізуються. Саме тому якість кінцевого продукту сильно залежить від режиму охолодження.

Для виготовлення шоколаду найвищої якості готову солодку консистенцію з температурою 45 ° С швидко охолоджують до 33 ° С і тримають її в такому вигляді мінімум півгодини. Весь цей час продукт ретельно перемішується. Форми для шоколадної маси виготовляються з легованої і високоякісної сталі. Дуже важливо, щоб поверхня форми була гарненько відшліфована, адже саме вона стикається з шоколадом. Привабливий блиск на плитці безпосередньо залежить від цього показника. Після того як заливка буде проведена, форми з шоколадом обробляються на вібротранспортері, який рівномірно розподіляє масу і видаляє з неї бульбашки повітря.

Виготовлення шоколаду закінчується його загортанням і пакуванням. Сьогодні в більшості сучасних заводів ці процеси виконуються на проточних лініях механічним шляхом. Плитки ласощів загортаються в алюмінієву фольгу і красиву етикетку. Загортати і упакувати шоколадні вироби слід обов'язково, так як це допомагає вберегти солодкість від зовнішніх факторів, які можуть завдати шкоди

їхньому здоров'ю. До того ж упаковка робить зовнішній вигляд продукту більш привабливим.

Технологічна схема виготовлення шоколадної плитки представлена на рис. 1.7.

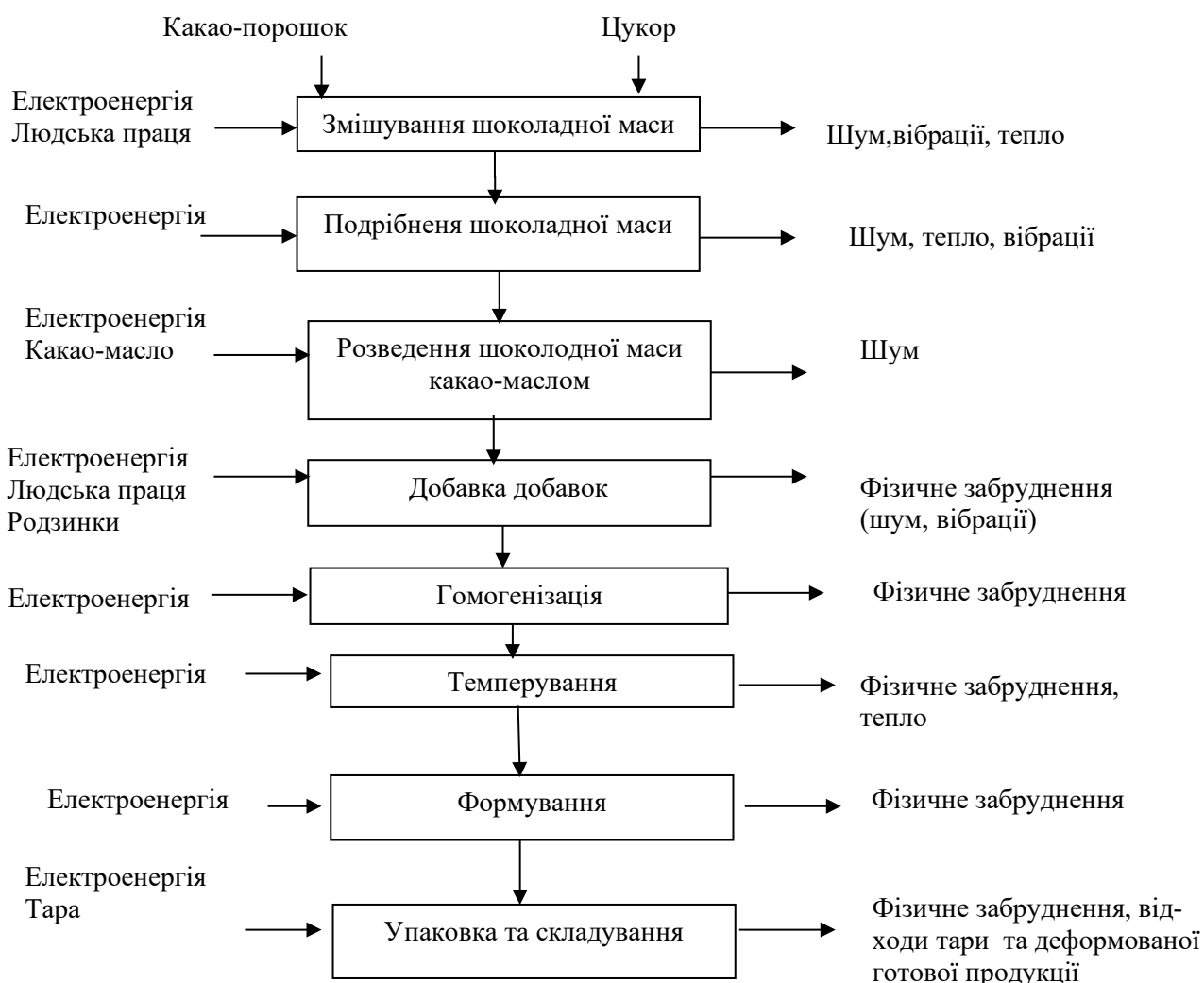


Рис. 1.7 – Технологічна схема виробництва шоколадної плитки

Стадія 4 – Реалізація

Схема реалізації представлена на рис. 1.8

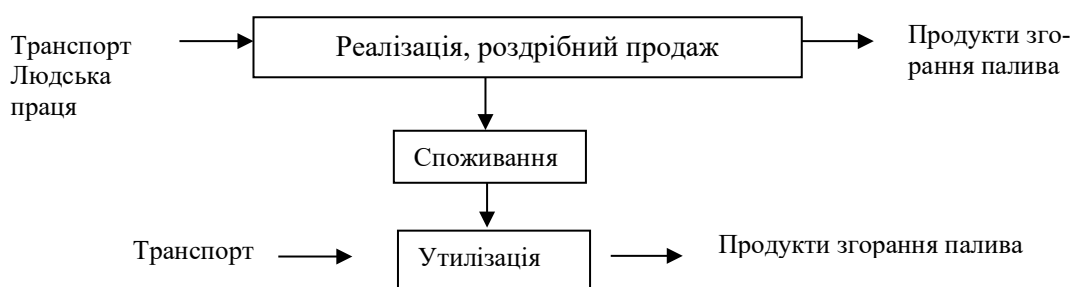


Рис. 1.8 – Реалізація продукції

Загальна балансова схема життєвого циклу шоколаду представлена на рис. 1.9.



Рис. 1.9 – Загальна балансова схема життєвого циклу шоколаду

Висновок. Виробництво шоколаду має найбільш суттєвий вплив на стічні води (жировмісні сполуки), а також на ґрунти. Основними забруднювачами, які потрапляють в атмосферу, є: CO_2 , CO , NO_x , SO_2 . Забруднюючі речовини, які потрапляють у ґрунти, це мінеральні добрива, пестициди, нітрати та нітрити.

Ресурси та енергія, які використовуються на підприємстві, також несуть значний вплив на НС та компоненти довкілля.

Ресурси та енергія найбільше впливають на повітря та ґрунти.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ

Комплекс проектних рішень щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища включає [6]:

- ресурсозберігаючі заходи – збереження і раціональне використання земельних, водних, енергетичних, паливних ресурсів, повторне їх використання та ін.;
- захисні заходи - влаштування захисних споруд (дренажі, екрани, завіси та ін.), включаючи технологічні заходи (використання екологічно чистих і безвідхідних технологій, очищення, екологічно безпечне поводження з відходами та ін.),
- планувальні заходи (функціональне зонування, організація санітарно-захисних зон, озеленення та ін.), усунення наднормативних впливів;
- відновлювальні заходи - технічна і біологічна рекультивація, нормалізація стану окремих компонентів навколишнього середовища тощо;
- компенсаційні заходи - компенсація незворотного збитку від планованої діяльності шляхом проведення заходів щодо рівноцінного поліпшення стану природного, соціального і техногенного середовища в іншому місці і/або в інший час, грошове відшкодування збитків;
- охоронні заходи - моніторинг території зон впливів планованої діяльності, система оповіщення населення.

Оцінюються обмеження будівництва об'єктів планованої діяльності за умовами навколишнього природного, соціального, техногенного середовища та обсяг інженерної підготовки території, необхідний для дотримання умов безпеки навколишнього середовища.

До матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище відходів виробництва планованої діяльності відносяться:

- проектні дані про обсяги усіх видів газоподібних, рідких і твердих відходів виробництва і твердих побутових відходів;

- відомості про запроєктовані технологічні рішення щодо зменшення обсягів відходів, які утворюються;
- відомості про заходи щодо утилізації відходів безпосередньо на підприємстві;
- дані щодо поводження з відходами, які вивозяться за межі підприємства.

Виконується комплексна оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє середовище за умови реалізації комплексу заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища, з урахуванням попередніх оцінок, наведених у інших підрозділах.

Визначається ступінь екологічного ризику планованої діяльності та впливу на умови життєдіяльності людини.

Оцінка ризику планованої діяльності щодо природного, соціального і техногенного середовищ включає:

- аналіз ризику кризових змін стану природних комплексів та умов життєдіяльності людини;
- аналіз відомих аварій та їх частоти за галузевою належністю об'єктів планованої діяльності;
- аналіз основних причин виникнення аварій;
- аналіз умов виникнення та розвитку аварій, у тому числі визначення типових варіантів вірогідних аварій, оцінка кількості небезпечних речовин, які знаходяться в зоні аварії;
- розрахунок вірогідних зон дії загрозливих факторів на здоров'я людини, тваринний та рослинний світ, оцінка ймовірної кількості потерпілих, оцінка можливих збитків;
- опис технічних рішень із запобігання розвитку аварій та локалізації викидів небезпечних речовин, забезпечення пожежної та вибухобезпеки;
- опис систем контролю й автоматичного регулювання, блокування, сигналізації й інших засобів запобігання аваріям.

Обґрунтовується оптимальність прийнятого комплексу проектних рішень виходячи із вимог екологічного та санітарного законодавства і забезпечення

експлуатаційної надійності об'єктів навколишнього техногенного середовища.

Якщо неможливо досягнути гігієнічних та екологічних нормативів якості навколишнього середовища на територіях з підвищеним рівнем його забруднення, то проектування об'єктів будівництва, що є джерелами додаткового забруднення, не дозволяється.

2.1 Обґрунтування заходів, що зменшують техногенне навантаження на довкілля

Основним впливом техногенного навантаження на кондитерській фабриці є шум. Відносно джерела звуку, боротьба з шумом поділяється на:

- засоби, що знижують шум у джерелі його виникнення;
- засоби, що зменшують шум на шляху його поширення.

До заходів зменшення шуму в джерелі його виникнення відноситься поліпшена конструкція машин, застосування матеріалів, що не створюють сильних звуків, забезпечення мінімальних допусків, зміна прямозубих шестерень шевронними і т. ін.

До заходів зменшення шуму на шляхах його поширення відносяться такі методи як:

- акустичні;
- архітектурно-планувальні;
- організаційно-технічні.

До акустичного методу відноситься зменшення шуму шляхом звукопоглинання та звукоізоляції.

Звукопоглинання базується на перетворенні енергії звукових коливань часток повітря на теплоту за рахунок втрат на тертя в порах звукопоглинаючого матеріалу.

У виробничому середовищі рівень шуму значно зростає внаслідок його відбиття від огорожуючих будівельних конструкцій та обладнання. Для зменшення відбитого шуму застосовують акустичну обробку приміщень шляхом облицювання його поверхонь звукопоглинаючими матеріалами.

Ефективність звукопоглинаючих матеріалів залежить від коефіцієнта поглинання, якщо він дорівнює нулю, тоді вся енергія відбивається, якщо одиниці вся енергія поглинається.

Звукопоглинаючими вважають матеріали, що мають коефіцієнт поглинання більше 0,2. Коефіцієнт звукопоглинання залежить від частоти звукових хвиль, кута їх падіння, товщини і типу матеріалів, ефективність яких визначається акустичними розрахунками.

Звукоізоляція, як метод зниження шуму на шляху його поширення, базується на відбитті звукової хвилі, що падає на екран, перегородку, огороження та ін. Ефективним звукоізоляційним матеріалом є метал, бетон, дерево та інші щільні матеріали.

Екранування використовують тоді коли інші методи малоефективні. Екран створює звукову тінь і є перешкодою на шляху його поширення. Екрани виготовляють зі сталевих листів (1-3мм), які з боку джерела шуму вкривають звукопоглинаючим матеріалом. Акустична властивість екранів залежить від його форми, розмірів, розміщення відносно джерела шуму й робочого місця.

Для боротьби з аеродинамічними шумами застосовують глушники шуму: абсорбційні, реактивні і комбіновані.

Архітектурно-планувальні методи включають в себе акустичне планування будівель і споруд, організацію робочих місць, розміщення обладнання, створення шумозахисту та раціональних зон руху транспортних засобів.

На території промислової та житлової забудови зменшення шуму досягається шляхом створення зелених насаджень з дерев та чагарників.

Організаційно-технічні заходи боротьби з шумом включають впровадження малошумного технологічного обладнання, дистанційне управління та використання раціональних режимів праці та відпочинку і т. ін.

Крім наведених колективних методів боротьби з шумом використовують засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Сюди належать протишумові навушники, що закривають слухову раковину ззовні і протишумові вставки, що закривають слуховий прохід. До ЗІЗ належать також протишумові шоломи, що закривають

голову, і маски, які використовуються разом з навушниками.

До профілактичних заходів щодо попередження професійної слухової патології належить скорочення часу контакту людини з шумом, влаштування короткочасних перерв для відновлення слухової функції, суміщення професій, попередні та періодичні медичні огляди. Термін проведення яких залежить від рівня шуму (від 1 разу на 3 роки до щорічного).

2.2 Заходи, що забезпечують екологічні нормативи щодо атмосферного повітря.

Основний вплив кондитерського виробництва на атмосферне повітря пов'язаний з технологічними викидами пилу та загальновиробничими викидами від спалювання (котельна, автотранспорт).

Захист від пилу.

В основу класифікації установок з очищення газового потоку від пилу покладені сили, що діють на порошинки і відокремлюють їх від потоку-носія. До першої групи відносяться механічні пиловловлювачі, в яких пил видаляється під дією гравітаційних, відцентрових або інерційних сил. До другої групи належать фільтраційні пристрої, в яких пил видаляється при проходженні газового потоку через пористий матеріал під дією сил інерції, сил Ван-Дер-Ваальса. Третя група - електрофільтри, в яких частинки осідають за рахунок електростатичних сил, четверта група - акустичні пиловловлювачі, в яких діють акустичні коливання звукової та ультразвукової частот, п'ята група - пристрої, в яких частинки уловлюються зрошуючою рідиною.

На кондитерських фабриках для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового та іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри та циклони.

Рукавні матерчаті фільтри

Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок, що містяться в йому. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними

нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження, вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Рукавний фільтр являє собою металевий корпус, розділений перегородками на секції, у кожній з яких розміщена група фільтруючих рукавів підвішених на монтажних (опорних) ґратах. Внизу рукавного фільтра перебуває бункер для збору пилу, вивантаження пилу і герметичність забезпечують шнек і шлюзової живильник. Регенерація (очищення) рукавів фільтра відбувається по черзі короткочасними імпульсами стислого повітря. Управління регенерацією здійснює контролер, який задає частоту, і тривалість імпульсів по перепаду тиску за допомогою дифманометра.

Інерційні пиловловлювачі (циклони)

Циклони належать до установок сухого механічного очищення, простої конструкції, компактні, відрізняються від інших невисокою вартістю. Циклони застосовують як самостійні пиловловлювальні установки при вхідній запиленості повітря до 2-3 г/м³. При великій вхідній запиленості пиловловлювачі такого типу не забезпечують потрібного ступеня очищення. У цьому випадку їх застосовують для першого ступеня очищення з метою зниження вхідної запиленості перед апаратами другого ступеня — більш тонкого очищення.

В техніці обезпилювання застосовують значну кількість різних типів циклонів, які розрізняються між собою формою, співвідношенням розмірів елементів і т.д.

В залежності від способу підведення повітря до циклона розрізняють циклони з тангенціальним і спіральним підводом повітря. При інших рівних умовах циклони із спіральним підводом повітря мають вищу ефективність очистки.

Циклони діляться на циклони високої продуктивності і циклони високої ефективності.

Перші мають великий діаметр і забезпечують очистку значних об'ємів повітря. Ці циклони встановлюються як одиночні. Циклони другого типу порівняно невеликого діаметра (до 500-600 мм). Їх застосовують як групову установку,

з'єднаних паралельно по повітрю

Відокремлення частинок пилу відбувається при повороті повітряного потоку в бункері на 180°. Звільнившись від пилу, повітряний потік утворює вихор і виходить із бункера через верхній отвір.

Для нормальної роботи циклона необхідно забезпечити герметичність бункера. В іншому випадку пил з потоком повітря буде без очищення виходити через верхні вихідні отвори (канали).

Заходи щодо зменшення надходження теплоти і димових газів в атмосферу

Для того щоб знизити кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу від підприємства потрібно встановити екомайзери.

Економайзери це пристрої, які призначенні для підігріву живильної води, яка подається до парового котла, за допомогою теплих вихідних гарячих газів. За принципом передачі тепла економайзери бувають поверхневі та контактні.

Контактний економайзер

В сталевому циліндричному корпусі економайзера розташовані робочий шар насадок з керамічних кілець і краплевловлювальний шар з таких же кілець. Холодна вода надходить через водорозподільвач, який складається з восьми радіально розташованих перфорірованих труб. Вода рухається до нижньої частини економайзера в вигляді окремих струминок, а гази з котла рухаються на зустріч і передають частку тепла воді при контакті.

Воду в економайзер бажано подавати з мінімально можливою температурою і в максимально можливій кількості. Якщо температура вхідної до економайзера води в межах 15-20⁰С, а кількість її перевищує витрати котлом в 2-3 рази , витрати палива скорочуються на 10-20%.

Економайзер встановлюють на всмоктувальній стороні димососу і паралельно будують обвідний газохід з шибером.

У всіх нижніх точках газоходу, які розташовані поза будівлі котельні, та в кожусі димососу повинні бути встановлені штуцера для випуску конденсату. Якщо вихідні гази відводяться в металеву трубу, повинні бути передбаченні

заходи проти корозії.

При запуску економайзера спочатку включають подачу води через економайзер, а потім, відкривають подачу газів. При зупинці роботи економайзера все навпаки. Для десорбції вуглекислого газу з води після контактного економайзера рекомендується, при деяких обставинах, застосовувати декарбонізаторну колонку.

Найбільш широко застосовуються протитечійні контактні економайзери насадкового типу, в яких забезпечується розвинута поверхня контакту між відхідними газами і стікаючою в насадці водою, що гарантує високу інтенсивність теплообміну при невеликому опорі газового тракту.

Крім істотної економії палива, такі економайзери дають економію металу, оскільки в них немає металевої поверхні нагрівання.

Контактні економайзери вигідно відрізняються від поверхневих водонагрівачів високою інтенсивністю теплообміну, великою поверхнею теплообміну до одиниці об'єму, можливістю глибокого охолодження продуктів згорання природного газу і конденсації 70-80 % водяної пари, що утримується в димових газах.

Найважливішим фактором, що істотно впливає на способи подальшого використання води, нагрітої шляхом безпосереднього контакту з продуктами згорання природного газу, є її якість. Як показує досвід, якість води в процесі нагрівання її в контактному економайзері не погіршується. Тому вона по санітарно-гігієнічними властивостями відповідає вимогам, запропонованим до води на промислових підприємствах і може бути використана для систем гарячого водопостачання і для готування живильної води теплових мереж.

2.3 Заходи, що забезпечують екологічні нормативи щодо природних водойм

Для інтенсифікації роботи очисних споруд оборотного водопостачання цукрово-шоколадного цеху пропонується замінити існуючу жироловку на більш сучасні пристрої фізико-хімічного очищення від завислих речовин і нафтопродуктів. Найбільш перспективними в даний час являються двоступеневі проточні флотатори «ФДП», установки піннофлотаційної сепарації УПФ,

електрофлотаційні модулі і установки «Струмок». Для обороту стічних вод доречно застосування хімічних реагентів.

Умови застосування флотатора.

Температура води, яка подається під флотатор, не повинна перевищувати 40 °С.

Показник рН води, що очищається повинен перебувати в межах 6,5 - 8,5 од. В інших випадках слід використовувати флотатор, виконаний з нержавіючих матеріалів.

Рекомендований режим експлуатації флотатора - не більше 16 годин на добу.

Для очищення нафто- і жировмісних стічних вод рекомендується застосовувати такі реагенти:

- Коагулянти - солі алюмінію III, заліза II;
- Флокулянти катіонного або аніонного типу.

Рішення щодо використання реагентів для очистки конкретних типів стічних вод на флотаторі «ФДП» слід приймати на підставі технологічних досліджень натурних стоків з експериментальним підбором типів та доз реагентів.

Ступінь очищення флотатора залежить від типу, складу і властивостей стічних вод, застосовуваної технології очищення.

Показники очистки основних типів стічних вод на флотаторі ФДП-1 зведені в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – показники ефективності очистки стічних вод

Забруднювачі	концентрації забруднень стічної води, мг / л		Ефективність очистки (без застосування реагентів),%
	на вході у флотатор, $C_{i,вх}$	на виході, $C_{i,вих.}$	
Завислі речовини	2500	251	90
Нафтопродукти	8,9	1,0	90
Жири	269,4	27,2	90
ХПК	4960	1984	60
БПК	3450	1380	60
ПАВ	3,38	1,35	60

Переваги при використанні для очищення стічних вод флотатора:

- Скорочення водоспоживання підприємства
- Відсутність плати за перевищення ГДК забруднюючих речовин
- Зменшення скидання стічних вод

Процес очищення стічних вод повністю автоматизований і вимагає тільки періодичного контролю за роботою обладнання та видалення надлишків мулу (в середньому 1-2 рази на рік). Рівень очистки стічних вод відповідає Європейським стандартам та вимогам чинного Законодавства.

2.4 Заходи щодо утилізації твердих відходів господарювання

Основними відходами шоколадного виробництва кондитерської промисловості є оболонка, паростки і інші відходи бобів какао. Оболонка бобів какао може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв як харчовий барвник.

Усі тверді виробничі відходи шоколадного виробництва та кондитерської фабрики в цілому відносяться до відходів 4 категорії небезпеки і можуть бути перероблені разом з господарчо-побутовими відходами, які на підприємстві утилізуються за договором з вивезенням на полігон побутових відходів.

2.5 Розробка програми заходів з мінімізації впливів на довкілля за ДСТУ ISO 14001

Реєстр та бальна оцінка екологічних аспектів підприємства

Таблиця 2.2 – Реєстр екологічних аспектів ЗАТ «Одесакондитер»

Вид діяльності, найменування і номер підрозділу	Технологічний процес, найменування устаткування, установки - джерела утворення аспекту	Екологічний аспект (викид, скидання конкретної забруднюючої речовини, утворення конкретного відходу та ін.)	Дія на НС(забруднення конкретних компонентів НС, вищнаження водних джерел та ін.)	Величина аспекту
1	2	3	4	5
Цукерково-шоколадний цех	-Сортування та очищення какао-бобів	-Стічні води	Забруднення ґрунтових та поверхневих вод	
		-Електроенергія		
		-Тверді відходи (незрілі боби)	Навантаження на ґрунт	
	-Подрібнення какао-бобів	-Шум	Негативний вплив на біоту	
		-Пил		
		-Електроенергія		

	-Формування та пакування продукції	-Шум	Негативний вплив на біоту	231 т/рік
		-Електроенергія	Негативний вплив на біоту	
		-Тверді відходи (фольга, гофрокартон)	Навантаження на ґрунт	
	-Мийка інвентарю	-Стічні води	Забруднення ґрунтових та поверхневих вод	
		-Електроенергія		
Трансформаторна підстанція	Отримання електроенергії	- Електромагнітне випромінювання	Негативний вплив на біоту	50 Гц
		- Ризик пожежі		
Котельня	Отримання тепла та пари для технологічних процесів та обігріву	СО	Забруднення атмосфери СО, перевищення концентрації СО у повітрі робочої зони та повітрі санітарно-захисної зони.	1,9 т/рік
		NO _x	Забруднення атмосферного повітря та перевищення концентрації оксидів азоту, підвищення кислотності опадів	1,2 т/рік
		CO ₂	Забруднення атмосферного повітря, а також CO ₂ є основною причиною глобального потепління	3,0 т/рік
		SO ₂	Забруднення атмосферного повітря, утворення кислотних дощів	1,7 т/рік
		CH ₄ та ін. вуглеводні	Забруднення атмосферного повітря	2,65 т/рік
		Тепло	Теплове забруднення атмосферного повітря	
		Ризик вибуху		
		Паливо (газ)		
		Повітря		
Лабораторія	Хімічні аналізи сировини і готової продукції	- Відпрацьовані реактиви та реактиви, в яких закінчився термін дії	Забруднення ґрунтових та поверхневих вод, навантаження на ґрунт.	180 л/рік
		- Ризик виникнення пожежі		
Ремонтно-механічний цех	Стоянка і ремонт автотранспорту	-Вихлопні гази: ✓ СО ✓ CO ₂ ✓ NO _x ✓ SO ₂	Забруднення атмосферного повітря	1,8 т/рік 4,6 т/рік 0,8 т/рік 4,6 т/рік

		✓ вуглеводні		1,9 т/рік
		- Відпрацьовані шини	Навантаження на ґрунт	60 шт/рік
		- Відпрацьовані запчастини	Навантаження на ґрунт	112,3 т/рік
		-Ризик травмування		
АПК (Адміністративно-побутовий комплекс)	Їдальня, душеві, санвузли, побутові приміщення	- Стічні води	Забруднення водойм	111,4 тис. куб. м/рік
		- ТПВ	Навантаження на ґрунт	297,5 т/рік
Слюсарно-механічна майстерня	Слюсарні роботи	- ризик травмування		
		- металічний пи́л	Забруднення атмосферного повітря	0,03 т/рік
		- відпрацьовані різальні інструменти	Навантаження на ґрунт	1,3 т/рік
		- оксиди заліза	Забруднення атмосферного повітря	1,9 т/рік
		- марганець та його сполуки	Забруднення атмосферного повітря	1,4 т/рік
		-.SO ₂	Забруднення атмосферного повітря, утворення кислотних дощів	1,19 т/рік
		-.NO _x	Забруднення атмосферного повітря та перевищення концентрації оксидів азоту	0,4 т/рік

Таблиця 2.3 – Лист оцінки екологічних аспектів ЗАТ «Одесакондитер»

Екологічний аспект	Величина аспекту (т/рік)	Основні джерела (найменування і № цеху; найменування технологічного процесу, установки)	Фактична і потенційно можлива дія на НС	Масштабність	Регульованість	Загратність	Терміновість	Інтегральна значущість аспекту	Рангове місце аспекту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стічні води	532,7 тис. куб. м/рік	- цех підготовки сировини; -АПК	Забруднення поверхневих і ґрунтових вод	12 (Б)	12 (Б)	11 (С)	12 (Б)	Б	1
Шум	65 дБ	- основний виробничий цех - цех фасування гп	Негативний вплив на біоту	6 (М)	6 (М)	6 (М)	6 (М)	М	18
Виділення пари		- основний виробничий цех		7 (М)	8 (С)	7 (М)	7 (М)	М	10
Виділення тепла		- основний виробничий цех; - відділ стерилізації,		8 (С)	7 (М)	5 (М)	6 (М)	М	15

		- котельня							
Тверді відходи	570,5 т/рік	- цех підготовки сировини - цех фасування, -АПК	Навантаження на ґрунт	11 (С)	11 (С)	7 (М)	10 (С)	С	6
Електромагнітне випромінювання	50 Гц	- трансформаторна підстанція	Забруднення атмосфери електромагнітними хвилями	6 (М)	7 (М)	6 (М)	7 (М)	М	16
Ризик травмування		- цех фасування гп -ремонтно-механічний цех -слюсарно-механічна майстерня		5 (М)	5 (М)	6 (М)	5 (М)	М	22
Ризик вибуху		- відділ стерилізації - котельня		5 (М)	5 (М)	7 (М)	5 (М)	М	20
Ризик виникнення пожежі		- лабораторія - трансформаторна підстанція		7 (М)	7 (М)	8 (С)	8 (С)	М	9
Викиди СО	3,6 т/рік		Забруднення атмосфери СО, перевищення концентрації СО у повітрі робочої зони та повітрі санітарно-захисної зони.	8 (С)	11 (С)	11 (С)	10 (С)	С	5
Викиди СО ₂	7,6 т/рік	- котельня	Забруднення атмосферного повітря, а також СО ₂ є основною причиною глобального потепління	8 (С)	12 (Б)	12 (Б)	11 (С)	Б	3
СН ₄ та інші вуглеводні	2,65 т/рік		Забруднення атмосферного повітря	7 (М)	8 (С)	8 (С)	8 (С)	С	7
Викиди NO _x	2,4 т/рік	- котельня - слюсарно-механічна майстерня	Забруднення атмосферного повітря та перевищення концентрації оксидів азоту	8 (С)	12 (Б)	12 (Б)	8 (С)	Б	4
Викиди SO ₂	4,79 т/рік	- ремонтно-механічний цех	Забруднення атмосферного повітря, утворення кислотних дощів	8 (С)	12 (Б)	12 (Б)	12 (Б)	Б	2

Вуглеводні(гексан, октан та ін.)	3,16 т/рік	- ремонтно-механічний цех	Забруднення атмосферного повітря	7 (М)	8 (С)	8 (С)	8 (С)	С	8
Відпрацьовані за частини	112,3 т/рік		Навантаження на ґрунт	7 (М)	6 (М)	7 (М)	6 (М)	М	17
Відпрацьовані шини	60шт/рік			5 (М)	6 (М)	6 (М)	6 (М)	М	19
Відпрацьовані замаслені тканини	0,05 т/рік			5 (М)	5 (М)	5 (М)	5 (М)	М	23
Відпрацьовані різальні інструменти	1,3 т/рік	- слюсарно-механічна майстерня	Навантаження на ґрунт	7 (М)	7 (М)	7 (М)	6 (М)	М	14
Металічний пил	0,03 т/рік		Забруднення атмосферного повітря	7 (М)	7 (М)	8 (С)	7 (М)	М	13
Оксиди заліза	1,9 т/рік			6 (М)	7 (М)	8 (С)	8 (С)	С	12
Марганець та його сполуки	1,4 т/рік			7 (М)	7 (М)	8 (С)	8 (С)	С	11
Відпрацьовані реактиви та реактиви із закінченим терміном дії	180 л/рік	- лабораторія	Отруєння вод та ґрунту,	5 (М)	5 (М)	7 (М)	5 (М)	М	21

Таблиця 2.4 – Реєстр суттєвих екологічних аспектів

Екологічний аспект	Величина аспекту	Основні джерела утворення, що складають більше 80% у величину аспекту (найменування і № цеху; технологічний процес, установки)	Фактична і потенційно можлива дія на НС	Інтегральна значущість аспекту по критеріям: масштабності, регулюємості, витратності і терміновості регулювання	Рангове місце аспекту
1	2	3	4	5	6
Стічні води	532,7 тис. куб. м/рік	- цех підготовки сировини; -АПК	Забруднення поверхневих і ґрунтових вод	12 (Б)	1
Викиди SO ₂	4,79 т/рік	- котельня -слюсарно-механічна майстерня	Забруднення атмосферного повітря, утворення кислотних дощів	12 (Б)	2
Викиди CO ₂	7,6 т/рік	- котельня	Забруднення атмосферного повітря, а також CO ₂ є основною	12 (Б)	3

			причиною глобального потепління		
Викиди NO _x	2,4 т/рік	- котельня	Забруднення атмосферного повітря та перевищення концентрації оксидів азоту	12 (Б)	4
Викиди CO	3,6 т/рік	- котельня - автостоянка	Забруднення атмосфери CO, перевищення концентрації CO у повітрі робочої зони та повітрі санітарно-захисної зони.	11 (С)	5
Тверді відходи	570,5 т/рік	- цех підготовки сировини - цех фасування, -АПК	Навантаження на ґрунт	11 (С)	6

Програма екологічного менеджменту

Програма заходів підвищення рівня екологічної безпеки підприємства

Програма заходів розробляється з метою зменшення рівня впливу на навколишнє природне середовище від технологічних операцій та роботи всього підприємства в цілому, а також підвищення екологічності підприємства. Програма заходів представлена в табл. 2.4 та розроблена з урахуванням наступних природоохоронних заходів:

Програма зміни основної технології виробництва та її апаратного оформлення:

—заміна та (або) оптимізація фактично діючих технологічних режимів з метою мінімізації джерел виділення забруднювальних речовин і джерел утворення відходів;

—заміна апаратного оформлення;

—використання незадіяного обладнання;

—заміна технологічних комунікацій (обв'язки обладнання);

—заміна використовуваних реагентів, матеріалів, енергоносіїв; використання як реагентів відходів інших виробництв;

—загальне технічне переозброєння або реконструкція основної технології.

Організація замкнених виробничих циклів:

- рекуперація сировини, реагентів і матеріалів;
- повторне та оборотне водопостачання;
- повторне використання відпрацьованого тепла;
- рециркуляція повітря виробничих приміщень.

Споживання сировини, реагентів, матеріалів:

- аналізування та оцінювання витрати споживаних сировини й матеріалів, включаючи враховані та невраховувані втрати;
- скорочення врахованих та невраховуваних втрат сировини, реагентів і матеріалів усіх видів.

Споживання енергоресурсів:

- аналізування та оцінювання витрат споживаних енергоресурсів, включаючи враховані та невраховувані;
- скорочення врахованих і неврахованих втрат енергоресурсів усіх видів.

Використання вторинної сировини й енергоресурсів:

- аналізування та оцінювання можливостей, зокрема альтернативних, використання вторинної сировини й енергоресурсів на підприємстві;
- збільшення частки використовуваних на підприємстві вторинної сировини та енергоресурсів у їх загальному обсязі;
- використання відходів споживання готової продукції і збільшення їхньої частки як вторинної сировини.

Комплексне використання сировини й енергоресурсів:

- аналізування та оцінювання можливостей, зокрема альтернативних, комплексного використання сировини й енергоресурсів;
- збільшення частки комплексного використання сировинних енергоресурсів;
- отримання додаткової продукції і вторинних енергоресурсів, що передаються стороннім споживачам.

Організація потоків забруднювальних речовин:

—скорочення частки неорганізованих джерел викидів забруднювальних речовин;

—відокремлення зорганізованих потоків забруднювальних речовин за цільовими компонентами й концентраціями;

—відокремлення з організованих потоків забруднювальних речовин за вмістом у них особливо небезпечних компонентів.

Запобігання виникненню та розвитку надзвичайних екологічних ситуацій і дії в умовах таких ситуацій:

—здійснення запобіжних або коригувальних дій, спрямованих на зниження ризику розвивання надзвичайних екологічних ситуацій;

—нормативне і матеріальне забезпечення дій персоналу в умовах надзвичайних екологічних ситуацій, включаючи розміщення й видалення відходів, що утворюються під час ліквідації наслідків надзвичайних екологічних ситуацій;

—передбачення спеціального обладнання, наприклад резервних і контролюно-накопичувальних місткостей, та запасів відповідних реагентів на випадок виникнення надзвичайних екологічних ситуацій;

—дії в період несприятливих метеорологічних (гідрологічних) умов;

—здійснення додаткових заходів зі зменшення збитків і ліквідації наслідків уже виниклих на підприємстві надзвичайних екологічних ситуацій.

Моніторинг джерел викидів забруднювальних речовин і джерел утворення відходів:

—використання додаткових методів і засобів спостереження, опису та оцінювання певних джерел викидів забруднювальних речовин і джерел утворення відходів (наприклад, методів, що ґрунтуються на технологічних розрахунках і складанні матеріальних балансів);

—використання методів і засобів моніторингу потенційних та тих, що вже трапились на підприємстві надзвичайних екологічних ситуацій як джерел утворення забруднювальних речовин.

Регулювання джерел фізичного впливу на навколишнє середовище:

—регулювання джерел радіаційного та електромагнітного впливу на

навколишнє середовище;

- зниження рівня шуму і вібрацій;
- зменшення скидів і викидів тепла.

Організація розміщення відходів:

- використання спеціально обладнаних і маркованих місткостей (контейнерів) і місць розміщення для відходів кожного виду;
- відокремлений збір, накопичення та зберігання відходів залежно від класу їх небезпечності та способу видалення;
- скорочення джерел скиду та викиду забруднювальних речовин, пов'язаних із розміщенням відходів.

Використання та перероблення відходів, включаючи відходи очищення стічних вод і відпрацьованих газів:

- аналізування та оцінювання можливостей, зокрема альтернативних, використання й перероблення відходів, включаючи внутрішньовиробничу й міжвиробничу (територіальну) кооперацію;
- заміна діючої технології та апаратурного оформлення використання і перероблення відходів;
- загальне технічне переозброєння або реконструкція, нове будівництво систем перероблення відходів.

Знезараження та захоронення відходів, включаючи відходи стічних вод і відпрацьованих газів, ліквідація відходів:

- використання додаткових традиційних аналітичних методів і засобів спостереження, опису та оцінювання наявних джерел негативного впливу на навколишнє середовище;
- використання додаткових нетрадиційних методів і засобів спостереження, опису та оцінювання наявних джерел скиду та викиду забруднювальних речовин (наприклад, методів, що ґрунтуються на технологічних розрахунках і складанні матеріальних балансів).

Таблиця 2.5 – Програма заходів підвищення рівня екологічної безпеки

Підрозділ, процес	Екол. аспекти	Заходи	Відпов ідальні	Термін виконання
Етап 1				
Екологічна політика: Підприємство зобов'язується знизити ризикові аспекти підприємства				
Цільовий показник: знизити ризик вибуху на підприємстві				
Плановий показник: скоротити ризик вибуху на 50%				
Виробничий цех	Ризик вибуху	- проведення інструктажів, щодо дотримання вимог охорони праці за для уникнення вибуху; -розробити та реалізувати план заходів, щодо створення комплексної системи державних стандартів, норм і правил з питань надзвичайних ситуацій на підприємстві; - проведення профілактики виникнення аварій (діагностика обладнання, планово-попереджувальні ремонти, технічне обслуговування).	Головний інженер	До початку зимового сезону
Етап 2				
Цільові екологічні показники - забезпечити постійне зниження рівня забруднюючих речовин у стічних водах.				
Планові екологічні показники - знизити вміст завислих речовин у стічних водах на 20 %				
Екологічна політика: Підприємство зобов'язується зменшити скиди стічних вод				
Головний виробничий цех	Стічні води	- встановлення відстійника; - встановлення у цехах жировідловлювачів механічного типу	Завідувач виробництвом	6 міс.
Етап 3				
Екологічна політика: Зменшити кількість викидів в атмосферу CO ₂ , CH ₄ , CO, N _x O _y				
Цільові екологічні показники - забезпечити зниження рівня забруднюючих речовин у викидах в атмосферу.				
Планові екологічні показники - знизити кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу на 5% при регламентній потужності виробництва				
Котельня Цех підготовки сировини	Викиди CO ₂ , CH ₄ , CO, N _x O _y	- використання більш ефективного очищеного обладнання такого як пило- та газуловлювачі; - обладнання стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря приладами покращеного контролю;	Головний інженер	До початку зимового сезону
Етап 4. Ресурсозбереження.				
Екологічна політика: Сировина, допоміжні матеріали, енергоресурси економічно використовуються.				
Цільові екологічні показники - скоротити споживання електроенергії та води				
Планові екологічні показники - скоротити забір води з свердловин на 10%, зменшити споживання електроенергії на 15%				
Все виробництво Артезіанська	Водні ресурси Енергоресурси	- підвищити рівень знань і відповідальності у співробітників, щодо користування електроенергією;	Головний інженер	До кінця 2017 року

свердловина		<ul style="list-style-type: none"> - встановлення у кожному з цехів лічильників; - встановлення на кінці мийного шлангу крану подачі та припинення подачі води; - провести заохочувальні дії стосовно економії води; - встановити систему штрафів за понадмірне використання води; - використовувати на підприємстві повторне та оборотне водопостачання; 		
Етап 5. Тверді побутові відходи				
Екологічна політика: Підприємство зобов'язується зменшити кількість побутових відходів				
Цільові екологічні показники : Зменшити кількість твердих відходів				
Планові екологічні показники: Зменшити кількість твердих відходів на 35%				
Цех підготовки си- ровини, головний цех, гараж	ТПВ, харчові відходи	<ul style="list-style-type: none"> -використання спеціально обладнаних і маркованих місткостей (контейнерів) і місць розміщення для відходів кожного виду; -відокремлений збір, накопичення та зберігання відходів залежно від класу їх небезпечності та способу видалення; - впровадження додаткової технології по переробці твердих відходів. 	Головний інженер	До сере- дини 2018 року

2.6 Розрахунки щодо забруднення довкілля

Істотний вплив на якість навколишнього середовища при роботі ЗАТ «Одеса-кондитер» здійснюють пилові викиди. Для зниження викидів до мінімально можливої кількості й повернення вловленого пилу у виробництво пропонується використовувати систему очищення викидів, засновану на послідовному застосуванні циклона ЦН-15 і рукавного фільтра ФРКИ.

Використання циклонів пояснюється простотою їх конструкції, надійністю в експлуатації при порівняно невеликих капітальних і експлуатаційних витратах. Ці витрати значно менше відповідних витрат на рукавні фільтри. Основним недоліком циклона є порівняно невисока фракційна ефективність при вловлюванні пилу до 5-10 мкм.

Для вловлювання дрібнодисперсного пилу встановлюємо після циклона рукавний фільтр.

Рукавні фільтри використовують для очищення значних об'ємів повітря зі значною концентрацією пилу. Вони забезпечують тонке очищення від часток від 1 мкм і менше.

Пропонований для використання циклон ЦН-15 зображено на л. 3 графічної частини. Він складається із циліндричної й конічної частин. Конічна частина виконується у вигляді так званого прямого конуса. Будова конічної частини апарата визначає особливості руху пилоповітряного потоку в цій частині циклону й значною мірою впливає на процес сепарації, а також стійкість його роботи при вловлюванні пилу. Запилене повітря входить у циклон через патрубок по дотичній до корпусу звичайно зі швидкістю до 20 м/с і далі рухається по спіралі в кільцевому просторі між корпусом і вихлопною трубою, а потім у конічній частині корпусу. Під дією відцентрової сили, що виникає при обертовому русі потоку, пилові частки переміщуються радіально, притискаючись до стінок циклону, потім потік, продовжуючи свій рух, надходить у вихлопну (внутрішню) трубу й по ній виходить із апарата. Пил відділяється від повітря в основному в момент переходу спадного потоку у висхідний, що відбувається в конічній частині корпусу циклону. У циклоні, таким чином, створюються два вихрові потоки: зовнішній — запиленого повітря від вхідного патрубку в нижню частину корпусу — і внутрішній — щодо очищеного повітря з нижньої частини корпусу у вихлопну трубу.

Уловлений пил збирається в бункері під циклоном, звідки може надходити на виробництво.

Технічні характеристики циклону ЦН-15:

Припустима запиленість газу, г/м ³	– не більше 1000;
Температура газу, що очищається, °С	– не більше 400;
Максимальний тиск (розрідження), кПа	– 5;
Коефіцієнт гідравлічного опору	– 147;
Оптимальна швидкість, м/с $V_{ц}(V_{вх})$	– 3,5 (16,0).

Після циклона, очищене на 70-80 % повітря надходить для остаточного очищення в рукавний фільтр ФРКИ, зображений на аркуші 4 графічної частини дипломного проекту.

Для роботи рукавних фільтрів характерна циклічність: у процесі фільтрації пил накопичується у фільтрувальній тканині, гідравлічний опір фільтра підвищується до деякого значення, далі відбувається регенерація фільтра, що

здійснюється продувкою, струшуванням. У фільтрі передбачена регенерація рукавів через 3,5 хв тривалістю 30 с. Регенерація здійснюється струшуванням і зворотною продувкою й виробляється посекційно. Під час регенерації зовнішнє повітря надходить у регенеруєму секцію, проходячи через тканину в напрямку, зворотному робітникові. При цьому шар пилу, що осіла на внутрішній поверхні тканини, обпадає. Одночасно за допомогою важільно-кріпильного механізму відбувається струшування рукавів. У результаті продувки й струшування пил, що осів на рукавах, падає в бункер, з якого віддаляється шнеком. Потім регенеруєма секція включається в роботу й починається регенерація наступної секції. Ефективність очищення в рукавному фільтрі в основному залежить від властивостей фільтрувальної тканини, з якої виконані рукави. При проходженні запиленого повітря через тканину пилові частки затримуються між нитками й ворсом. На підприємствах харчової промисловості перспективні фільтрувальні тканини з нітрону й лавсану.

Слід зазначити, що чиста тканина не забезпечує необхідну ефективність очищення. Після декількох циклів (запилення - регенерація й т.д.) тканина здобуває робочий стан. Створюється залишковий шар пилу, що разом із тканиною утворює фільтруючий шар. Звичайно після декількох циклів запилення й регенерації опір тканини стабілізується. Але в деяких випадках воно росте. Це відбувається при застряванні у волокнах тканини пилових часток, а також при конденсації вологи на поверхні, замастлюванні тканини й т.д., у результаті чого зменшується перетин пор.

«Стомлення» тканини, викликане нагромадженням у ній грубих і гострих часток, запобігає застосуванням попереднього очищення повітря. Вона дозволяє не тільки підвищити загальну ефективність, але й продовжити термін служби фільтрувальної тканини.

Технічні характеристики фільтра наступні: початкова запиленість повітря — до 15 г/м^3 , вміст пилу в повітрі після очищення - до 2 мг/м^3 . Матеріал рукавів — полотно голкопробивне ИФЗ-1, ТУ 17-14-45-77. Питоме навантаження на тканину для систем аспірації — $7-8 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{хв})$. Підсмоктування повітря при роботі

фільтра становить до 5%. Регенерація тканини рукавів здійснюється шляхом автоматичної імпульсної продувки стисненим повітрям одного або двох рукавів одночасно. Інтервал між імпульсами — 1-25 с, оптимальне значення — 10 с. Витрата стисненого повітря на продувку одного рукава — 0,7 м³/ч. Фільтри призначені для приміщень із категорією вибухо-пожежонебезпеки Б, по ПУЕ — В2а. Температура середовища – +15 °С - +40 °С. Відносна вологість середовища - 40-75%. Фільтри поставляються в правому і лівому виконанні.

Підбір пиловловлюючого устаткування здійснюємо за спрощеною схемою, що включає в себе вибір устаткування по типу пилу, що вловлюється, і вибір обраного типу устаткування по необхідній продуктивності.

Необхідна продуктивність визначається як сумарна кількість пилу, що аспірується. Пил, що виділяється, уловлюється місцевими відсосами й очищається в циклоні ЦН і доочищається в рукавному фільтрі.

Розрахунок циклону ЦН.

У відповідності із завданням розраховуємо циклон ЦН-15 для вловлювання цукрового пилу (пудри), що виділяється при дробленні цукру при виробництві цукрової пудри. Схема циклону ЦН-15 представлена на Рис. 2.1.

Вихідні данні:

$$\begin{array}{lll}
 Q = 1250 \text{ м}^3/\text{час} & \rho_n = 750 \text{ кг}/\text{м}^3 & D_0 = 1,4 \text{ Д, м} \\
 w_0 = 4 \text{ м}/\text{с} & \rho_v = 1,165 \text{ кг}/\text{м}^3 & \alpha = 15 \text{ град} \\
 C_{вх} = 790 \text{ мг}/\text{м}^3 & \mu_v = 17,93 * 10^6 \text{ Па} * \text{с} & \gamma = 45 \text{ град} \\
 C_{вих} = 110 \text{ мг}/\text{м}^3 & T_n = 23,6 \text{ град} & \beta = 60 \text{ град} \\
 & & \varepsilon = 6,7
 \end{array}$$

1. Визначення габаритів циклона:

1) визначення діаметра циклона

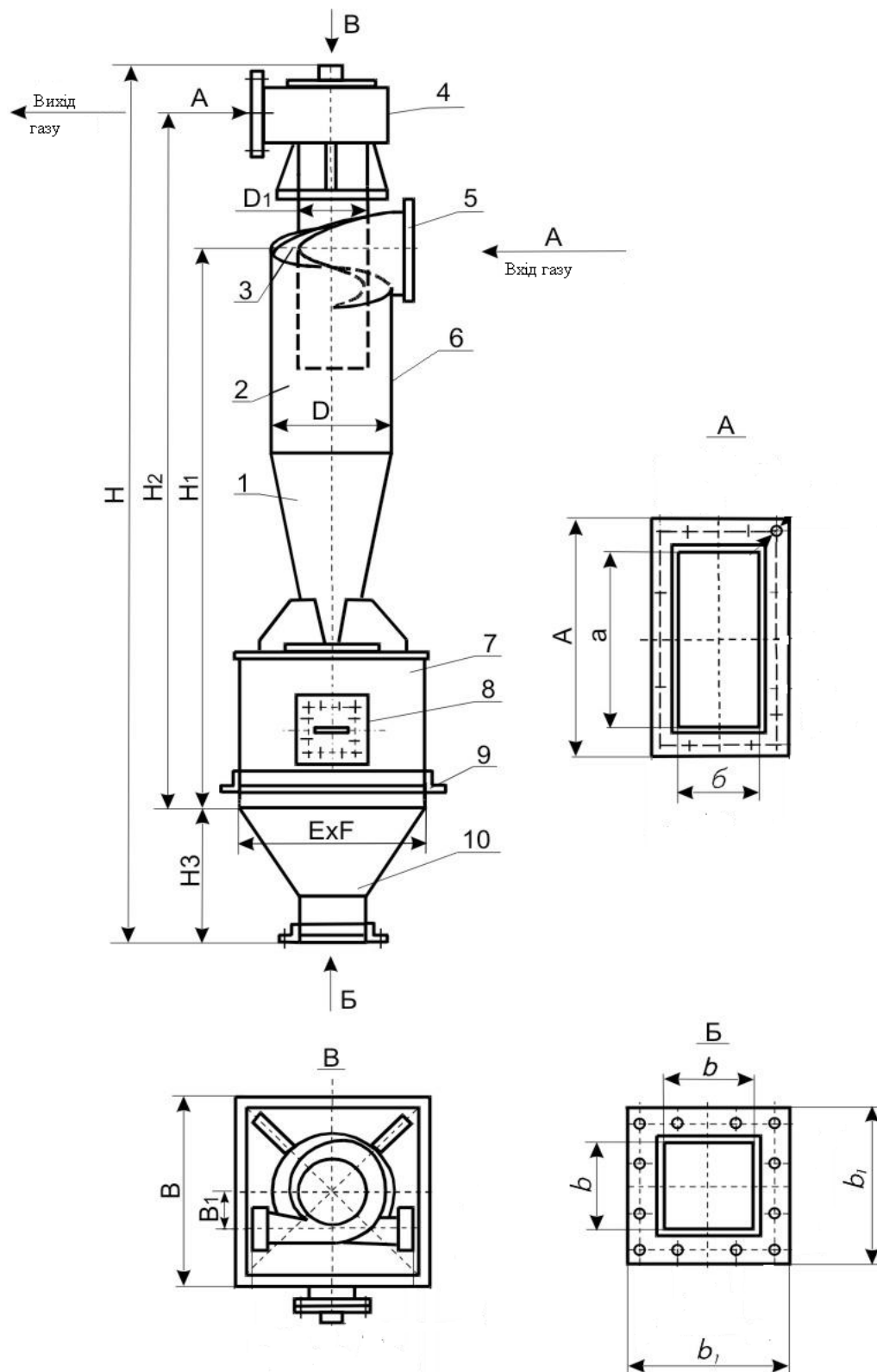
$$D_{расч} = \sqrt{\frac{4*Q}{\pi*\omega_0*3600}} = \sqrt{\frac{4*1250}{3,14*4*3600}} = 0,4 \text{ м} \quad (2.1)$$

де Q—об'єм повітря, що подається на циклон, м³/год;

ω_0 – швидкість повітря, що подається на циклон, м/с. Д=400 мм

2) розрахунок потрібної кількості апаратів

$$n = \frac{4*Q}{\pi*D_{расч}^2*\omega_0*3600} = \frac{4*1250}{3,14*0,4^2*4*3600} = 1 (\text{шт}) \quad (2.2)$$



1- конічна частина циклону; 2- циліндрична частина циклону; 3- гвинтообразна частина; 4- камера очищеного повітря; 5- патрубок входу забрудненого повітря; 6- вихлопна труба; 7- бункер; 8- люк; 9- опорний пояс; 10- патрубок виходу пилу.

Рис. 2.1 – Циклон типа ЦН-15

3) фактична швидкість руху повітря в циклоні

$$\omega_0 = \frac{4*Q}{3600*\pi*n*D} = \frac{4*1250}{3600*3,14*1*0,2} = 2,2 \text{ м/с} \quad (2.3)$$

4) визначення висотних параметрів циклона

$$H = H_{\psi} + H_{\kappa} + h = 2,26 + 2 + 1,74 = 6(\text{м}) \quad (2.4)$$

5) висота бункера

$$H_{\bar{\sigma}} = H_{\bar{\sigma},\psi} + H_{\bar{\sigma},\kappa} = 0,333 + 0,08 = 0,413(\text{м}) \quad (2.5)$$

де $H_{\bar{\sigma},\psi}$ - висота циліндричної частини бункера, м

$H_{\bar{\sigma},\kappa}$ - висота конічної частини бункера, м

$$H_{\bar{\sigma},\psi} = 0,8 * D_{\bar{\sigma}} = 0,8 * (1,4 * 0,2) = 0,22(\text{м}) \quad (2.6)$$

$$H_{\bar{\sigma},\kappa} = 0,5 * (D\delta - d) * \text{tg}\gamma = 0,5 * (1,4 * 0,2 - 0,26) * 45 = 0,014(\text{м}) \quad (2.7)$$

б) загальна висота

$$H_{\text{заг}} = H + H_{\bar{\sigma}} = 6 + 0,413 = 6,413(\text{м}) \quad (2.8)$$

2. Втрати тиску у циклоні:

$$7) \quad \Delta P = \varepsilon * \frac{\rho_{\varepsilon} * \omega_{\varepsilon}^2}{2} = 148,8 * \frac{1,165 * 2,2^2}{2} = 189(\text{Па}) \quad (2.9)$$

ω_{ε} - швидкість у вхідному патрубку, м/с

$$8) \quad \omega_{\varepsilon} = \frac{Q}{3600 * F_{\varepsilon}} = \frac{1250}{3600 * 0,4356} = 0,8(\text{м/с}) \quad (2.10)$$

$$9) \quad F_{\varepsilon} = a * b = 0,66 * 0,66 = 0,4356(\text{м}^2) \quad (2.11)$$

3. Визначення характеристик пилу:

10) діаметр часток пилу

$$d_n = \left(\frac{18 * \mu_{\varepsilon}}{\rho_n}\right)^{0,5} * \left(\frac{\Phi}{K}\right)^{0,5} * R = \left(\frac{18 * 17,93 * 10^{-6}}{750}\right)^{0,5} * \left(\frac{0,0196}{0,1768}\right)^{0,5} * 0,15 = 32,45(\text{мкм}) \quad (2.12)$$

$$R = D/2 = 0,2/2 = 0,1(\text{м})$$

Φ – стік пилових частинок, $\text{м}^2/\text{с}$;

$$11) \quad \Phi = \frac{Q}{2\pi * 3600 * H_{\psi}} = \frac{1250}{2 * 3,14 * 3600 * 2,26} = 0,025(\text{м}^2/\text{с}) \quad (2.13)$$

H_{ψ} - висота циліндричної частини, м

12) постійна закону площ

$$K = \omega_{0\text{факт}} * R = 2,2 * 0,4 = 0,88 \quad (2.14)$$

R – радіус циклона, м

13) час осадження пилових частинок

$$\tau = \frac{\Phi}{K^2} * R^2 = \frac{0,025}{0,88^2} * 0,4^2 = 0,005c \quad (2.15)$$

4. Ефект очищення:

$$14) \quad \eta = \frac{C_{вх} - C_{вих}}{C_{вх}} * 100\% = \frac{790 - 110}{790} * 100\% = 86(\%) \quad (2.16)$$

$C_{вх}$ та $C_{вих}$ - відповідно концентрації до та після очистки, $мг/м^3$

5. об'єм затримання пилу та режим вивантаження бункера:

15) визначення об'єму бункера

$$W_{\delta} = \frac{\pi * H_{\delta}}{3} (R^2 + r^2 + R_{\delta} * r) = \frac{3,14 * 0,413}{3} (0; 1^2 + 0,02^2 + 0,1 * 0,02) = 0,054(м^3) \quad (2.17)$$

$$r = D_{расч} / 10 = 0,2 / 10 = 0,02(м) \quad (2.18)$$

накопиченого пилу

$$\Delta G_n = (C_{вх} - C_{вих}) * Q_{час} = (790 - 110) * 1250 = 850 \text{ г} \quad (2.19)$$

17) визначення об'єму пилу

$$W_n = \frac{\Delta G_n}{\rho_n} = \frac{0,85}{750} = 0,001(м^3 / год) \quad (2.20)$$

18) час накопичення пилу

$$\tau_{нак.п} = W_{\delta} / W_n = 0,054 / 0,001 = 54(год) \quad (2.21)$$

Розрахунок фільтру ФРКИ

Тканинні фільтри застосовують для високоефективної очистки повітря від пилу сухим способом. Коефіцієнт очистки цих фільтрів 99,8-99,9 %. У виробництві застосовують лише всмоктуючі фільтри (ФВ). Нагнітаючі фільтри заборонені, так як являються вибухонебезпечними.

Вихідні дані.

Основним вихідним параметром є кількість повітря, що підлягає обезпилюванню. Вона визначається кількістю точок відбору запиленого повітря та кількістю повітря, що відбирається від кожного обладнання. Для розглядаємого

випадку з врахуванням підсмоктування кількість повітря складає близько 1500 м³.

Матеріал тканини – байка.

$$\begin{array}{lll}
 Q - 1500, \text{ м}^3/\text{год.} & C_{\text{вих}} - 1,4, \text{ мг/м}^3 & q - 2,2, \text{ м}^3/\text{хв} \cdot \text{м}^2; \\
 q - 1,78, \text{ м}^3/\text{хв} \cdot \text{м}^2; & \eta_{\text{пр}} - 0,95, \text{ кг/м}^3 & \tau - 0,166, \text{ мин} \\
 C_{\text{вх}} - 110, \text{ мг/м}^3; & \rho - 500 \text{ кг/м}^3 & d_p - 0,14, \text{ м} \\
 & & l_p - 1,5, \text{ м}
 \end{array}$$

Розрахунок.

Визначення параметрів рукавного фільтру.

1. По заданим витратам повітря визначають необхідну фільтруючу поверхню.

$$F\phi = \frac{Q}{60q}, \text{ м}^2 \quad (2.22)$$

$$F\phi = \frac{1500}{60 \cdot 1,78} = 14,05, \text{ м}^2$$

Тип фільтру підбирають слідуючим чином. По знайдений поверхні, приймаємо найближчий фільтр з більшою фільтруючою поверхнею близькою до розрахункової. Характеристики обраного фільтру представлені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Характеристика рукавного фільтру:

Фільтр	Число секцій	Фільтруюча поверхня, м ²	Число рукавів	Розміри, мм			електродвигун		Маса, кг	Висота рукава, м
				L	B	H	потужність	частота оберту		
ФРКИ-15	1	15	13	1280	1540	2550	1,4	1350	600	1,5

Визначаємо дійсне питоме навантаження на тканину:

$$Q_y = \frac{Q}{F\phi}, \text{ м}^3/\text{год} \cdot \text{м}^2, \quad (2.23)$$

де Fφ - дійсна площа фільтруючої поверхні обраного фільтру, м²

$$Q_y = \frac{1500}{15} = 100, \text{ м}^3/\text{год} \cdot \text{м}^2$$

2. Ефективність затримки пилу.

Кількість затриманого пилю:

$$Gn = \frac{\eta * Q * C_{вх} * 10^{-6}}{100} \text{ кг/год} \quad (2.24)$$

$$Gn = \frac{98,73 * 1500 * 1100 * 10^{-6}}{100} = 1,62 \text{ кг/год}$$

де η - ефективність затримки пилю, %

$$\eta = \frac{C_{вх} - C_{вих}}{C_{вх}} * 100\% \quad (2.25)$$

$$\eta = (110 - 1,4) * 100 / 110 = 98,73 \%$$

де $C_{вх}$ - концентрація пилю до очистки, мг/м³

$C_{вих}$ - концентрація пилю після очистки, мг/м³

Об'єм затриманого пилю і режим вивантаження бункера

Об'єм затриманого пилю

$$Wn = \frac{Gn}{\rho n}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.26)$$

$$Wn = \frac{1,62}{500} = 0,0032, \text{ м}^3/\text{год}$$

Об'єм рукава

$$Wp = \pi * dp * lp^2 * K9, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.27)$$

$$Wp = 3,14 * 0,14^2 * 1,5 * 0,6 = 0,055, \text{ м}^3/\text{год}$$

Час накопичення пилю

$$\tau_{\text{нак.п}} = \frac{Wp * n_{np}}{Wn}, \text{ год} \quad (2.28)$$

$$\tau_{\text{нак.п}} = \frac{0,055 * 13}{0,0032} = 225 \text{ год} = 9 \text{ діб}$$

Висновок. Виконані розрахунки дозволили підібрати фільтр з ефективністю очищення запиленого повітря $\eta = 98,73 \%$.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів [26].

При виробництві кондитерських виробів у цукерково-шоколадному цеху на працівників впливають небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

До фізичних факторів в цукерково-шоколадному цеху належать:

- рухомі машини і механізми (конвеєри, мікс-машини, гільйотинні ножі, різальна машина);
- рухомі частини технологічного обладнання (механічні мішалки, робочі органи вальців, скребків та інших механізмів), що переміщують сировину, кондитерські вироби;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони (при обслуговуванні окремих видів устаткування);
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях інструментів, обладнання, інвентарю;
- підвищений рівень шуму на робочому місці (змішувальні машини, котел з мішалкою, горизонтальні і вертикальні віброприлади)
- підвищена температура поверхонь обладнання (варильні апарати, теперуючі збірники)

Хімічні фактори:

- токсичні: оксид вуглецю (при підгоряння продукції); оксиди марганцю (від допоміжного виробництва)
- дратівливі: акролеїн (при обслуговуванні обжарочної машини); альдегіди, кетони (при обслуговуванні сушильного і обсмажувачого обладнання, при приготуванні шоколадних і пралінових мас); складні ефіри, вищі спирти (при обслуговуванні люлечно-охолоджувальної шафи, холодильного компресору); сірководень, сода кальцинована, хлорне вапно (при митті устаткування, вихідних продуктів, допоміжних матеріалів).

Біологічні: патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби та інші);

Психофізіологічні фактори: робоча поза; нахили корпусу; переміщення в просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни);

Режим роботи.

Заходи із забезпечення безпечних умов праці при експлуатації технології

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

Розташування та розстановка устаткування у виробничих приміщеннях здійснено відповідно до галузевих норм технологічного проектування (ДБН В.2.5–28 – 2006).

При розміщені технологічного устаткування дотримувались наступних норм ширини і проходів:

- Головні проходи за наявності постійних робочих місць шириною від 1-2 м.
- Проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки шириною - 1 м.
- Проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між обладнанням та стінами - шириною 0,5-3м.
- Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових і ланцюгових конвеєрів 1 м.
- Довжина робочого місця становить 0,8-1,5 м на одного працівника.
- Відстань між темпермашиною і стіною 0,6 м.
- Збірники, котли та змішувачі встановлені на відстані 0,5-1 м один від одного.
- Сходи - на відстані 1,3 м від стін.
- Між змієвикою варильною колонкою і стіною - відстань 0,5 м.
- Майданчики, а також провідні до них сходи огорожені перилами висотою 1 м, які мають внизу суцільну бортову обшивку на висоту 0,15 м від перила майданчика, висота площадки - 1,5 м.

- Ширина майданчиків забезпечує зручне і безпечне обслуговування та складає: на робочому місці 1,5 м, в проходах -1 м, ширина провідних до них сходів 1,0 м.

- Переносні сходи застосовують при обслуговуванні ремонтних робіт - заміни ламп, миття вікон та обладнання.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для підтримки оптимального мікроклімату у цукерково-шоколадному цеху здійснюється кондиціонування і вентиляція повітряного середовища. Це актуально в варильних відділеннях, де температура приміщення доходить до 35 °С. У виробничих приміщеннях встановлюються опалювальні установки, які підтримують оптимальну температуру повітря в холодну пору року. У приміщенні для зберігання сировини, яка швидко псується підтримується температура 4 °С.

Нормується інтенсивність теплового опромінення на робочих місцях відповідно до СанПіН 2.2.4.548-96. При 25% опромінюючої поверхні тіла інтенсивність теплового опромінення має бути до 100 Вт / м, при 25 -50% - до 70 Вт / м, при 50% - до 35 Вт / м. З метою профілактики теплових травм температура нагрітих поверхонь машин, обладнання або огорожувальних їх конструкцій повинна бути не більше 45 °С.

Також було використане раціональне розміщення технологічного устаткування. Для гарячих виробів – окреме приміщення. Теплоізовані обладнання розміщені в окремих приміщеннях, щоб теплові потоки не перехрещувались; застосовуються теплоізоляції устаткування та захисних екранів; при виробництві використовуються засобів індивідуального захисту.

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Джерелом шуму і вібрації на виробництві є працююче обладнання. Основним джерелом вібрації є збивальні машини та змішувачі та на лініях для виробництва цукерок, а шуму - автомати для загортання цукерок і формуючі машини для цукерок.

Для зменшення впливу шуму на людину у виробничому цеху вживаються заходи:

- Нормування шуму;
- Організація попередніх та періодичних медичних оглядів працівників;
- Раціональне планування приміщень. При плануванні території галасливі приміщення сконцентровані в одному місці.
- Використання звукоізолюючих кожухів і звукопоглинаючих матеріалів. Це дозволяє значно знизити шум в безпосередній близькості до джерела.
- Використання засобів індивідуального захисту (навушники, вушні вкладиші) - в приміщеннях для подрібнення;
- Щоб знизити шкідливий вплив вібрації на організм людини, встановлені регулярні перерви в роботі на місцях з підвищеною вібрацією.

Шум нормується в робочих місцях згідно ГОСТ 12.1.2003-83 і СН 2.4/2.1.8.562-96. Гранично допустиме значення шуму для приміщень з постійними робочими місцями виробничих підприємств 90 дБа.

Санітарно-гігієнічне нормування вібрацій регламентує параметри виробничої вібрації і правила роботи з вібронебезпечних механізмами і обладнанням, СН 2.2.4/2.1.8.566-96.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачено природне, штучне і поєднане освітлення. Освітлення у виробничому приміщенні повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5–28 –2006 та СНиП 2.3.06–95. З урахуванням ширини цеху 18,6 і 51,6 м і того, що на 2 поверсі є одностороннє бічне освітлення, то справа в цеху недостатня освітленість, тому передбачене загальне освітлення.

Природне освітлення - передбачено двостороннє бічне освітлення. Виробниче обладнання не затуляє світлові прорізи. Для поліпшення природного освітлення обладнання пофарбовано у світлі тони, стіни побілені.

Штучне освітлення - передбачено робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

- Робоче освітлення прийнято загальне.
- Для живлення світильників загального освітлення використовується напруга 220 В і світильники з люмінесцентними лампами. Використовуються світильники марки ПВЛМ в приміщеннях категорії В.
- Евакуаційне освітлення живиться від джерела, незалежного від електричної мережі робочого освітлення.
- Евакуаційне освітлення в приміщеннях передбачено: у місцях, небезпечних для проходу людей, на сходах, які служать для евакуації людей.
- Аварійне освітлення передбачено у разі відключення робочого освітлення і порушення нормального обслуговування устаткування і механізмів, що може викликати пожежу, вибух, отруєння людей. Світильники аварійного освітлення в приміщеннях можуть бути використані для евакуаційного освітлення.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

Приміщення цукерково-шоколадного цеху відноситься до категорії приміщень з підвищеною небезпекою. Для захисту від електричного струму в даному виробничому цеху використовуються заходи:

- заземлення обладнання. (використовується у формуючих, загорточних, темперуючих, збивальних машинах та ін.);

- недоступність струмоведучих частин обладнання для випадкового дотику.

Встановлено огороження на пакувальних машинах, а також на лініях виробництва цукерок;

- Подвійна ізоляція на відкритих ділянках електромереж;
- Попереджувальні написи на струмоведучих обладнанні;
- Засоби індивідуального захисту (гумові рукавички) при ремонті та обслуговуванні електроустановок та електромереж;

Основний засіб боротьби зі статичною електрикою - заземлення обладнання та ємностей. Опір заземлення в електроустановках до 1000 В не повинен перевищувати 4 Ом.

Заходи із пожежовибухонебезпеки

Пожежна безпека

Згідно з ДНАОП 0.07.005-86 формувальне відділення для цукерок у цукерково-шоколадному цеху за вибухопожежною та пожежною небезпекою відноситься до категорії Д, а відділення загортання та упакування готових цукерок до категорії В. Пожежна безпека виробничого приміщення повинна відповідати нормам згідно СНиП 21-01-97 .

У всіх виробничих цехах має місце ймовірність виникнення пожежі або вибуху.

Для запобігання виникнення пожеж в виробничих цехах виконуються наступні правила:

- Всі робітники і службовці при прийомі на роботу проходять інструктаж про заходи пожежної безпеки, для чого директор підприємства видає наказ про обов'язкове проходження інструктажу та щорічне його повторення. Відповідальні особи за протипожежну безпеку зобов'язані: не допускати до роботи осіб, які не пройшли інструктажу з дотримання заходів пожежної безпеки; стежити, щоб перед здачею зміни або закінченням роботи проводилось ретельне прибирання приміщень і робочих місць, забезпечувалося електроенергією, і залишалося чергове освітлення; стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, електропроводки і вживати заходів до усунення виявлених недоліків; забезпечувати справне утримання та постійну готовність до дії наявних засобів пожежного зв'язку.

- курити дозволяється лише в спеціально відведених місцях;

- категорично забороняється залишати близько різного устаткування промислені ганчірки;

- Не допускається установка автоматів біля стін, в місцях проходження димових каналів, вікон та інших отворів, які суміжні з кухнею. Холодильні шафи повинні встановлюватися на відстані 0,1 м від стіни, варильні котли - 0,5 м.

- проходи і проїзди в цехах вільні для евакуації людей і прибуття пожежної команди в разі пожежі;

- Передбаченні наступні типи вогнегасників: приміщення категорії А площею 3283,2 м² (клас пожежі - В) захищається сімнадцятьма порошковими вогнегасниками типу ОП-10. Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загоряння становить від 20-30 м.

- Заходом для запобігання вибуху газодисперсних сумішей є автоматичний контроль концентрації пилу в порожнинах обладнання, у вентиляційних системах і автоматична зупинка обладнання при досягненні нижньої концентраційної межі пилу.

- У приміщенні (незалежно від його призначення, ступеня вогнестійкості і т.д.) після закінчення робіт все електрогосподарство має бути повністю знеструмлено та має залишатися під напругою лише чергове освітлення.

Шляхи евакуації

Проектом передбачені шляхи евакуації робітників і службовців –сходові клітини на кожному поверсі. План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником та узгоджено з працівниками, начальником ДПД і затверджений директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням. Передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення передбачені тільки лампи розжарювання.

РОЗДІЛ 4

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Цивільний захист населення від небезпек є однією з найважливіших задач держави. Цивільна оборона як сфера наукової та практичної діяльності виникла у досить непрості часи, але навіть і понині не втратила свого значення. І насамперед це стосується захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного характеру, тобто таких, що якимось чином пов'язані з діяльністю людини.

Порушення нормальної життєдіяльності людини та навколишнього середовища у наслідок аварій, катастроф, стихійного лиха, епідемій, війн та інших факторів, тобто надзвичайні ситуації, трапляються в наш час досить часто. Тому неможна забувати певних правил поведінки, що необхідні для виходу зі складної ситуації у разі небезпеки.

Визначимо глибину зони зараження СДОР

На фабриці ЗАТ « Одесакондитер» відбулася умовна аварія. В результаті аварії викинуто в атмосферу 30 т сірчистого ангідриду, який знаходився під тиском, виникло вогнище зараження СДОР. Визначити глибину можливого зараження сірчистим ангідридом за станом на $t = 1$ годину після аварії.

Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру — 3 м/с, температура повітря — $+5^{\circ}\text{C}$, ізотермія. Розлив СДОР на поверхню вільний, товщина шару розливу СДОР $h = 0,05\text{м}$.

Кількісна характеристика викиду СДОР для розрахунку масштабів зараження визначається за еквівалентними значеннями.

Визначимо еквівалентну кількість речовини, що передбачається у первинній і вторинній хмарі.

Розв'язання: За формулою (4.1) визначаємо еквівалентну кількість речовини в первинній хмарі

$$Q_{в1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 \quad (4.1)$$

$$Q_{в1} = 0,11 \times 0,333 \times 0,23 \times 1 \times 30 = 0,2 \text{ т.}$$

де $Q_{в1}$ – еквівалентна кількість речовини у первинній хмарі, т;

K_1 – коефіцієнт, який залежить від умов зберігання СДОР.

K_3 – коефіцієнт, що дорівнює відношенню граничної токсодози сірчистого ангідриду до граничної токсодози іншої СДОР,

K_5 – коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря. приймається: для ізотермії – 0,23,

K_7 – коефіцієнт, який враховує вплив температури повітря

Q_0 – кількість викинутої (розливої) при аварії СДОР на об'єкті господарювання, т;

Чисельні значення коефіцієнтів дивись у додатках Б, В: $K_1 = 0,11$; $K_3 = 0,333$; $K_5 = 0,23$; $K_7 = 1$ [27]

Еквівалентна кількість речовини у вторинній хмарі розраховується за формулою:

За формулою (4.2) визначаємо еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі

$$Q_{e2} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_0 : (h \cdot d) \quad (4.2)$$

$$Q_{e2} = (1-0,11) \times 0,049 \times 0,333 \times 1,67 \times 0,23 \times 0,70 \times 0,6 \times 30 : (0,05 \times 1,462) = 1,7 \text{ т}$$

де Q_{e2} – еквівалентна кількість речовини у вторинній хмарі, т;

K_2 – коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей СДОР;

K_4 – коефіцієнт, який враховує швидкість вітру;

K_6 – коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов після початку аварії, $K_6 = T^{0,8}$. Чисельні значення коефіцієнтів дивись у додатках В, Г: $K_1 = 0,11$; $K_2 = 0,049$; $K_3 = 0,333$; $K_4 = 2,34$; $K_5 = 0,23$; $K_6 = 0,70$; $K_7 = 1$ [27].

Значення коефіцієнту K_6 при $T = 0,64$ дорівнює $K_6 = T^{0,8} = 0,64^{0,8} = 0,70$.

За формулою (4.3) розраховуємо час випаровування сірчистого ангідриду

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \quad (4.3)$$

$$T = \frac{0,05 \times 1,462}{0,049 \times 1,67 \times 1} = 0,87 \text{ год}$$

де T – тривалість випаровування речовини, год;

h – товщина шару розливу СДОР, $h = 0,05$ м (нормативне значення при вільному розливі на ґрунт);

d – щільність СДОР, т/м³

Розрахунок глибин зон зараження первинною (вторинною) хмарою СДОР проводиться за допомогою таблиць додатку В. [27]

У таблиці додатку В наведені максимальні значення глибин зон зараження первинною – Γ_1 або вторинною Γ_2 хмарою СДОР, які визначаються в залежності від еквівалентної кількості речовини (Q_{e1} , Q_{e2}) і швидкості вітру. [27]

Повна глибина зони зараження Γ , яка обумовлена впливом первинної і вторинної хмари СДОР, визначається

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5\Gamma'' \quad (4.4)$$

За таблицею додатку В для 0,2 т знаходимо глибину зони зараження первинною хмарою $\Gamma_1 = 1,53$ км. [27]

За таблицею додатку В для 1,7 т знаходимо глибину зони зараження вторинною хмарою $\Gamma_2 = 2,17$ км. [27]

За формулою (4.4) визначаємо повну глибину зони зараження

$$\Gamma = 2,17 + 0,5 * 1,53 = 2,9 \text{ км}$$

Отримане значення Γ порівнюється з гранично можливим значенням глибини переносу повітряних мас Γ_n , яке визначається за формулою

$$\Gamma_n = t \cdot V, \quad (4.5)$$

де Γ_n – повна глибина переносу повітряних мас, км;

t – час від початку аварії, год.;

V – швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даних швидкості вітру і ступені вертикальної стійкості повітря, які визначаються за допомогою таблиць додатку Д, м/с; [27]

За формулою (4.5) знаходимо гранично можливе значення глибини переносу повітряних мас

$$\Gamma_n = 1 * 18 = 18 \text{ км, при } V = 18 \text{ км/год (додаток Д) [27]}$$

За остаточну розрахункову глибину зараження сірчистим ангідридом приймається $\Gamma = 2,9$ км.

Висновок: В наслідок аварії, яка відбулася на підприємстві в атмосферу було викинуто 30 т сірчистого ангідриду, глибина зараження якого становить 2,9 км, а час випаровування сірчистого ангідриду 0,87 год.

На кондитерській фабриці «Одесакондитер» виконуються норми з цивільної оборони відповідно до «Кодексу цивільного захисту України» [28].

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННОГО ЗАХОДУ

Як природоохоронний захід в кваліфікаційній роботі передбачено очищення аспіраційних пилових викидів із відділення виробництва цукрової пудри. Пил, що виділяється, уловлюється місцевими відсосами й очищається в циклонах ЦН-15 і доочищається в рукавних фільтрах. В результаті впровадження зазначеного проекту відбудеться значне покращення умов праці обслуговуючого персоналу, зменшиться екологічний тиск на навколишнє середовище.

Крім того, планується отримання економічного ефекту від зменшення суми обов'язкових платежів та штрафів за перевищення гранично допустимих рівнів викидів технологічного пилу в повітря навколишнього середовища.

За мікробіологічним складом та механічною дисперсією утилізований технологічний пил може бути повернений у виробництво. Перелік обладнання, яке увійшло в склад екологічної системи утилізації пилу, представлений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Техніко-економічна характеристика устаткування

Найменування устаткування	Число одиниць	Ціна тис. грн		Габарити		Споживання електроенергії, кВт/год	Чисельність обслуговуючого персоналу*, чол.	
		За одиницю	З вр. кіл-сті	Довжина, м	Ширина, м		На од. обл.	З ур. змін.
Впроваджене встаткування								
ЦН-15	1	40,0	40,0	0,9	0,9	0,9	1	3
Фільтр ФРКИ	1	60,0	60,0	2,8	1,4	1,4		
Разом	-	-	100,0	-	-	2,3	1	3

* - обслуговування обладнання планується здійснювати силами існуючих працівників без додавання додаткових штатних робітників

Обґрунтування економічної ефективності даного проекту проводиться поетапно за затвердженою методикою. Спочатку розраховується сума капітальних вкладень на впровадження екологічного проекту, далі визначається сума річних поточних витрат на утримання та експлуатацію системи екологічного обладнання.

Після цього розраховується сума річного економічного ефекту від впровадження екологічного проекту.

Економічна ефективність за даним проектом визначається терміном окупності капітальних вкладень на впровадження системи очищення повітря промзони. Якщо його значення за проведеними розрахунками не перевищує граничний строк окупності капітальних вкладень на впровадження екологічних проектів (6 років), то даний проект вважається економічно ефективним.

Розрахунок капітальних вкладень

Впровадження природоохоронного заходу припускає необхідність виконання монтажних робіт на існуючих площах (монтажні роботи, прокладку комунікацій і ін.). Розрахунок необхідного розміру капітальних інвестицій (**КІ**) визначаємо по формулі:

$$\mathbf{KI=Okv+Pr} \quad \mathbf{(5.1)}$$

де **Okv** - капітальні вкладення по встаткуванню;

Pr - інші витрати - визначають як 5% від **Okv**.

До складу капітальних вкладень по устаткуванню (**Okv**) включаємо витрати на придбання устаткування і його монтаж, транспортно-складські витрати, та інші витрати, безпосередньо пов'язані зі здійсненням заходи.

$$\mathbf{Okv=C+Tr+Mn+Pr}, \quad \mathbf{(5.2)}$$

де **C** - ціна придбання нового обладнання (контрактна ціна). У вартість устаткування входить ціна всіх необхідних комплектуючих, включаючи запірні арматури, пусканалагоджувальні роботи й відрахування патентовласникам.

Tr - транспортно-складські витрати - 5% від ціни придбання;

Mn - вартість монтажних робіт, визначають по укрупненому нормативі в розмірі 10% від ціни придбання встаткування;

Pr - інші витрати, безпосередньо пов'язані зі здійсненням заходи, визначають як 2% від ціни придбання нового засобу праці.

$$\mathbf{C=100 \text{ тис. грн.};}$$

$$\mathbf{Tr=10 *0,05=5 \text{ тис. грн}}$$

Вартість монтажних робіт, визначаємо по укрупненому нормативі в розмірі 10% від ціни придбання устаткування;

$$M_n = 100 * 0,1 = 10 \text{ тис. грн}$$

Інші витрати, безпосередньо пов'язані зі здійсненням заходів, визначаємо як 2% від ціни придбання нового засобу праці.

$$P_p = 100 * 0,02 = 2 \text{ тис. грн}$$

Капітальні вкладення по устаткуванню складуть

$$O_{kv} = 100 + 5 + 10 + 2 = 117 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення складуть:

$$P_p = 117 * 0,05 = 6 \text{ тис. грн}$$

$$K_I = 117 + 6 = 123 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок поточних витрат по змісту, ремонту й експлуатації

Нормативно-довідкова інформація, використана для виконання розрахунків представлена в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Нормативно-довідкова інформація, використана для виконання розрахунків

Показники	Позначення	Значення
Норматив вартості одного квадратного метра виробничої площі, грн	См	12240
Норма амортизації вартості будинку (3 група ОВФ), %	НАз	5,0
Норма витрат на ремонтні роботи з виробничого будинку, %	НРз	2,2
Норма витрат по утримувannya й експлуатації виробничого будинку, %	Нсз	0,7
Норма амортизації устаткування (4 група), %	НАо	20,0
Норма витрат на ремонтні роботи з устаткування, %	НРо	5,2
Норма витрат по змісту й експлуатації устаткування, %	Нсо	1,7
Годинна ставка слюсаря-електрика 3 розряду, грн./год	ТСч	22,725
Річний фонд робочого часу, год - устаткування	Фг	1996
Коефіцієнт використання інженерного ресурсу	Кир	0,8
Вартість вловленого пилю цукрової пудри, грн./кг	Сб	52,5
Вартість одного кВт*год електроенергії, грн	Се	3,72

До числа поточних витрат по встаткуванню відносять:

- амортизацію частини будинку, що займає встаткування (**Аб**);
- витрати на ремонтні роботи в галузі будинку, що займає встаткування (**Рб**);
- витрати по змісту й експлуатації частини виробничого будинку, що займає встаткування (**Себ**);
- амортизацію встаткування (**Ао**);
- витрати на ремонтні роботи з устаткування (**Ро**);
- витрати по змісту й експлуатації встаткування (**Сео**);
- витрати по електроенергії, споживаних устаткуванням (**Пе**);
- основна й додаткова заробітна плата робітників, що обслуговують устаткування (**Зод**);
- відрахування в соціальні фонди (**Осф**);

Таким чином, загальні витрати, пов'язані з експлуатацією устаткування (**Вео**).

$$\mathbf{Вео = Аб + Рб + Себ + Ао + Ро + Сео + Пе + Зод + Осф} \quad (5.3)$$

Амортизація частини будинку, що займає встаткування (**Аз**), витрати на ремонтні роботи в галузі будинку, що займає встаткування (**Рз**), і витрати по змісту й експлуатації виробничого будинку, що займає встаткування (**Сзз**) розраховують на основі балансової вартості будинку, зайнятий устаткуванням, і відповідних нормативів для харчоконцентратних підприємств.

Балансова вартість будинку (**БСчб**) дорівнює:

$$\mathbf{БСчб = По * См} \quad (5.4)$$

де **По** – площу зайнята устаткуванням, м². Приймаємо рівною площі площадки, зайнятої обладнанням, з урахуванням простору, необхідного для його обслуговування.

$$\mathbf{По = 2 * 3 = 6 \text{ м}^2}$$

Загальна балансова вартість частини будівлі

$$\mathbf{БСчб = 6 * 12240 = 36,75 \text{ тис.грн}}$$

На основі певної балансової вартості, проводимо відповідні розрахунки:

Амортизацію частини будівлі визначаємо по формулі

$$A_6 = BC_{ч6} * NA_6, \quad (5.5)$$

де **NA₆** - норма амортизації вартості будинку (3-я група) - 5,0 %.

$$A_6=36,75*0,05= 1,8 \text{ тис.грн}$$

Витрати на ремонтні роботи з будівлі, розраховують по формулі

$$P_6 = Bc_{ч6} * NP_6, \quad (5.6)$$

де **NP₆** - норма витрат на ремонтні роботи з виробничого будинку

$$P_6=36,75*0,022=0,75 \text{ тис.грн}$$

Витрати по утриманню й експлуатації частини будинку, визначають по формулі

$$C_{e6} = BC_{ч6} * H_{c6} \quad (5.7)$$

де **H_{с6}** - норма витрат по утриманню й експлуатації виробничого будинку.

$$C_{e6}=36,75*0,007=0,3 \text{ тис.грн}$$

Амортизацію устаткування розраховують по формулі

$$A_0=O_{кв} * N_{a0} \quad (5.8)$$

де **Na₀**-**Норма** амортизації устаткування (4 група) - 0,20.

$$A_0=117*0,20=23,4 \text{ тис.грн}$$

Витрати на ремонтні роботи з устаткування визначають по формулі

$$P_0=O_{кв} * NP_0 \quad (5.9)$$

де **NP₀** - норма витрат на ремонтні роботи з устаткування

$$P_0=117*0,052=6,08 \text{ тис.грн}$$

Витрати по утриманню й експлуатації устаткування визначають по формулі

$$C_{e0} = O_{кв} * H_{c0} \quad (5.10)$$

де **H_{с0}** - норма витрат по утриманню й експлуатації

$$C_{e0}=117*0,017=1,99 \text{ тис.грн}$$

Витрати по електроенергії споживаній устаткуванням, розраховують по

формулі

$$P_e = N_p * C_p, \quad (5.11)$$

де N_p - норма споживання ресурсу за рік. Це розрахункове значення. Його визначають по формулі:

$$N_p = P_{ch} * \Phi_r * K_{ip}, \quad (5.12)$$

де P_{ch} - годинне споживання ресурсу (дані беруть із паспорта впроваджуваного устаткування),

Φ_r - річний фонд робочого часу в год,

K_{ip} - коефіцієнт використання ресурсу протягом року, дорівнює - 0,8

C_p - собівартість одиниці ресурсу.

Норма споживання електроенергії

$$N_p = 2,3 * 4640 * 0,8 = 8538 \text{ кВт/рік}$$

$$P_e = 8538 * 3,72 = 31,8 \text{ тис.грн}$$

Таблиця 5.3 - Зведення поточних витрат з ремонту, утримання й експлуатації устаткування за рік

Найменування витрат	Значення, тис.грн
Амортизація будинку	1,8
Витрати на ремонтні роботи з будинку	0,75
Витрати по змісту й експлуатації будинку	0,3
Амортизація устаткування	23,0
Витрати з ремонту устаткування	6,08
Витрати по утримуванню й експлуатації устаткування	1,99
Витрати по електроенергії	31,8
РАЗОМ	65,72

Розрахунок економічного ефекту від реалізації проекту

Розрахунок економічної ефективності впровадження очисного устаткування розраховуємо як різницю витрат на утримання й експлуатацію й економії сировини за рахунок повернення у виробництво затриманої сировини. Кількість сировини, повернутої у виробництво становить близько 1,8 т/рік. Загальна вартість

уловленого продукту становить $1,8 \cdot 52,5 = 94,5$ тис. грн.

Прибуток (П), який отримає підприємство в результаті впровадження запропонованого заходу, визначають як різницю між доходом (Д) і сумарними витратами (В), а чистий прибуток Пч визначають на основі прибутку П за мінусом податку на прибуток – 18 %, тобто

$$\begin{aligned} \text{П} &= (\text{Д} - \text{В}) \times 0,82 & (5.13) \\ \text{Пч} &= (94,5 - 40,93) \times 0,82 = 53,57 \text{ тис. грн} \end{aligned}$$

Строк окупності (Ток) в цьому випадку розраховують за формулою

$$\begin{aligned} \text{Ток} &= \text{КІ} / (\text{Пч} + \text{А}), & (5.14) \\ \text{Ток} &= 123 / (53,57 + 1,8 + 23) = 1,8 \text{ р.} \end{aligned}$$

де КІ – розмір інвестицій (в будівлю, обладнання, інші);

Пч – приріст чистого прибутку;

А – амортизація (нарахована на частину будівлі та обладнання згідно із запропонованим заходом).

Висновок: проведення природоохоронного заходу окупається за 1,8 року, тобто є економічно ефективним. У розрахунках не враховується непрямий економічний ефект від зниження антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У ході виконання кваліфікаційної роботи була проаналізована екологічна ситуація на ЗАТ «Одесакондитер». Виявлено, що основний негативний вплив на оточуюче середовище здійснюються в результаті технологічних процесів та під час їх забезпечення.

Основними викидами в атмосферу є продукти спалювання природного газу в ході забезпечення підприємства та технологічного процесу теплом. Також до викидів в атмосферу потрібно віднести викиди від автотранспорту, зварювальних, метало- та деревообробних процесів. Викиди в атмосферу в цілому є незначними.

Основними твердими відходами є технологічні відходи (некондиційна сировина та продукція, відходи просіювання), господарсько-побутові відходи та відходи допоміжних служб. На сьогоднішній день відходи практично не переробляються і утилізуються по договорам зі спеціалізованими організаціями.

Одним із суттєвих факторів впливу кондитерського виробництва на довкілля є викиди органічного пилу, зокрема цукрової пудри, какао-порошку, мучного пилу.

В проекті прийнято рішення очищати пилові викиди послідовно за допомогою циклону та фільтру. Економічну ефективність такого рішення показано на прикладі вловлювання пилу цукрової пудри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 10.03.2024)
2. Одесакондитер. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80> (дата звернення 10.03.2024)
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Одеській області у 2021 році. URL: <https://mepi.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-Odeska-ODA-2021.pdf> (дата звернення 10.03.2024)
4. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 10.03.2024)
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 10.03.2024)
6. Екологічна експертиза : [навчальний посібник] / В. В. Добровольський. – Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 220 с
7. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення 10.03.2024)
8. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text> (дата звернення 10.03.2024)
9. Закон України «Про рослинний світ» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text> (дата звернення 10.03.2024)
10. Закон України «Про тваринний світ» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text> (дата звернення 10.03.2024)

11. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text> (дата звернення 10.03.2024)

12. Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1780-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення 17.03.2024)

13. Постанова Кабінету Міністрів України «Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується» №1100 від 11.09.1996р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1100-96-%D0%BF#Text> (дата звернення 17.03.2024)

14. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» №465 від 25.03.1999р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text> (дата звернення 17.03.2024)

15. Методичні рекомендації з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#Text> (дата звернення 17.03.2024)

16. Земельний кодекс України (ЗК України), стаття 114. Санітарно-захисні зони URL: <http://uazakon.ru/zk/114/default.htm> – (дата звернення 20.04.2024)

17. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затвержені наказом № 173 Міністерства охорони здоров'я України 19.06.1996р. – 85с.

18. Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України «Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України» URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0403-02> – (дата звернення 20.04.2024)

19. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. –завтв. 1999-01-12 – Київ: Міністерство охорони здоров'я України. К.: - 1999 – 17 с.

20. Очистка газопилових викидів. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / О.С. Ковров, Ю.В. Бучавий. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 50 с.

21. Екологічний моніторинг. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/> (дата зверення 21.05.2024)

22. Технологічні розрахунки та контроль безпеки у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництві [Електронний ресурс]: навч. посіб. / М. В. Артамонова, О. Г. Шидакова-Каменюка ; за ред. М. В. Артамонової ; Держ. біотехнол. ун-т. — Харків : ДБТУ, 2022. — 173 с.

23. Технологія кондитерського виробництва [Текст] : практикум : навч. посіб. / К. Г. Іоргачова, О. В. Макарова, Л. В. Гордієнко, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової. — Одеса : Сімекс-прінт, 2011. — 208 с.

24. Проектування підприємств кондитерської промисловості [Текст] : навч. посіб. / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — 2-ге вид., зі змін. та допов. — Харків: Факт, 2019. — 360 с.

25. Правила безпеки для кондитерського виробництва - ДНАОП 1.8.10.-1.14.-97 [Текст] : Затв. наказом Держ. ком. України по нагляду за охороною праці від. 22.04.97 № 101. — Київ : Основа, 1997. — 318 с.

26. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах для спеціальностей 7.091707, 7.091709, 7.070801 Укл. О.А. Нетребський, І.А. Дюдїна, З.М. Сахарова. - Одеса: ОНАХТ, 2007. - 18 с.

27. Методичні вказівки до виконання розділу «Цивільний захист» в дипломних проектах студентів усіх напрямів підготовки денної та заочної форм

навчання / Автори О. А. Нетребський, І. А. Дюдiна, З. М. Сахарова. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 34 с.

28. Кодекс цивільного захисту України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення 18.05.2024)

29. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальностей 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань 18 «Виробництво та технології» усіх форм навчання / Укладач: Лобоцька Л.Л. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 26 с.

30. Тарифи на електроенергію для підприємств. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/tariff/electric/prom/> (дата звернення 25.05.2024)