

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) БТЕК

Кафедра екологічної безпеки та охорони праці

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Грегірчак Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Семенова О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 9 » червня 2020 р.

« 9 » червня 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

на тему: Утилізація відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

Мостова Валерія Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Бублієнко Наталія Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Ющенко Н.М.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) БТЕК

Кафедра екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Семенова О.І.

“ 17 ” березня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мостової Валерії Віталіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Утилізація відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

керівник роботи Бублієнко Наталія Олександрівна, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “16” березня 2020 року №227-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 2 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи кількість рослинних відходів 100 т/рік, витрати ГПП 370 м³/год, концентрація пилу 10 г/м³

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, техніко – еколого – економічне обґрунтування вибору природоохоронних заходів, загальні відомості про ПрАТ « Білоцерківський консервний завод», екологічна характеристика ПрАТ « Білоцерківський консервний завод» та оцінка його впливу на довкілля, розробка та обґрунтування способів утилізації відходів на ПрАТ « Білоцерківський консервний завод», економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона праці, висновки, список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу Генеральний план підприємства ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», апаратурно-технологічна схема виробництва консервів « Горошок зелений з морквою», апаратурно - технологічна схема утилізації відходів горошку зеленого, Циклон Цн-11-200, показники економічної ефективності екологічного проекту.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський дипломний проєкт виконано на тему: «Утилізація відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». У проєкті проаналізовано технологічні та екологічні аспекти діяльності підприємства. Запропонована технологія переробки вторинних матеріальних ресурсів, а саме відходів зеленого горошку, вирощуванням на них вищих грибів – гливи.

Метою бакалаврського дипломного проєкту є зменшення негативного впливу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» на навколишнє природне середовище.

Об'єктом є вторинні матеріальні ресурси від виробництва консервів «Горошок зелений консервований з морквою».

Предметом є утилізація відходів від переробки горошку зеленого.

Бакалаврський дипломний проєкт викладено на 80 сторінках, ілюстровано 19 таблицями та 2 рисунками. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 18 літературних джерел.

Ключові слова: ПЛОДООВОЧЕВІ КОНСЕРВНІ ПІДПРИЄМСТВА, ВТОРИННІ МАТЕРІАЛЬНІ РЕСУРСИ, ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА, ГЛИВИ, ВИСОКОБІЛКОВА КОРМОВА ДОБАВКА, СТІЧНІ ВОДИ, АЕРОБНЕ ОЧИЩЕННЯ, ВИКИДИ, ЦИКЛОН-ЦН-11, РУКАВНИЙ ФІЛЬТР, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ, ПОТОЧНІ ВИТРАТИ, ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК, ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДУ.

					160775.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Мостова В.В.				АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Бублієнко Н.О.					д	3	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.	Семенова О.І.							

ANNOTATION

The bachelor's degree project was completed on the topic: «Waste disposal at PJSC" Bila Tserkva Cannery» . The project analyzes the technological and environmental aspects of the enterprise. The technology of processing of secondary material resources, namely waste of green peas, cultivation on them of higher mushrooms - oyster mushrooms is offered.

The purpose of the bachelor's degree project is to reduce the negative impact of PJSC «Bila Tserkva Cannery» on the environment.

The object is secondary material resources from the production of canned food «Canned green peas with carrots».

The subject is the disposal of waste from the processing of green peas.

The bachelor's thesis project is presented on 80 pages, illustrated with 19 tables and 2 figures. The graphic part consists of 5 drawings in A3 format. Used 18 literature sources.

Keywords: FRUIT AND VEGETABLE CANNING ENTERPRISES, SECONDARY MATERIAL RESOURCES, SECONDARY PROCESSING, OYSTER MUSHROOMS, HIGH-FEED FEED ADDITIVES, WASTEWATER, AEROBIC TREATMENT, AMISSIONS, CYCLON-CN-11, SLEEVE FILTER CAPITAL COSTS, CURRENT COSTS, ENVIRONMENTAL TAX, EFFICIENCY OF THE EVENT.

					160775.20.EOHC.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Мостова В.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.			д	4	80
Реценз.					ЕК- IV- 4		
Н. Контр.							
затверд.		Семенова О.І.					
ANNOTATION							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	10
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД».....	11
1.1 Характеристика підприємства	11
1.2 Опис основної продукції.....	12
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства.....	12
1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини.....	14
1.4.1 Вимоги до якості сировини.....	14
1.4.2 Вимоги до безпеки сировини	18
1.5 Показники якості та безпеки готової продукції	20
1.5.1 Показники якості готової продукції.....	20
1.5.2 Показники безпеки готової продукції.....	22
1.6 Опис технологічного процесу консервів «Горошок зелений консервований з морквою».....	24
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва консервів «Горошок зелений консервований з морквою».....	24
1.6.2 Апаратурно – технологічна схема консервів «Горошок зелений консервований з морквою»	2

					160775.20.ЕОНС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ						
Розробив		Мостова В.В.							Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.							д	5	80
Реценз.									ЕК- IV- 4		
Н. Контр. затверд.		Семенова О.І.									

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА

ДОВКІЛЛЯ.....	30
2.1 Джерела утворення відходів на підприємстві.....	30
2.2 Характеристика відходів на підприємстві.....	30
2.3 Аналіз існуючих способів утилізації відходів на підприємстві.....	33
2.4 Характеристика інших екологічних проблем на підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».....	33
2.4.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод.....	33
2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод.....	34
2.4.3 Джерела утворення та характеристика викидів.....	35
2.4.4 Рекомендовані способи очищення атмосферного повітря.....	37

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ НА ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

39	
3.1 Обґрунтування технології утилізації відходів плодоовочевого виробництва.....	39
3.2 Принципова технологічна схема утилізації відходів від переробки горошку зеленого	40
3.3 Апаратурно-технологічна схема утилізації відходів виробництва.....	44
3.4 Матеріальний баланс природоохоронної технології.....	44
3.5 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання.....	44
3.5.1 Розрахунок циклону.....	45
3.5.2 Розрахунок рукавного фільтру.....	50
3.5.3 Розрахунок ГДВ.....	53

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....

57	
4.1 Розрахунок капітальних витрат.....	57

					160775.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....	61
4.3 Розрахунок екологічного податку за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря і розміщення відходів.....	65
4.4 Розрахунок економічної ефективності проєкту.....	67
4.5 Розрахунок показників ефективності заходу.....	68
РОЗДІЛ 5	
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	70
5.1 Вимоги безпеки під час використання очисного обладнання.....	70
5.2 Вимоги до пожежної безпеки під час використання обладнання.....	72
5.3 Вимоги безпеки під час використання теплообмінного обладнання.....	73
5.4 Вимоги до пожежної безпеки під час використання теплообмінного обладнання.....	74
5.5 Вимоги безпеки під час використання подрібнюючого обладнання.....	75
ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79

					160775.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ВРХ	велика рогата худоба
ГДВ	гранично допустимий викид
ГДК	гранично допустима концентрація
ГПП	газопиловий потік
ЄСВ	єдиний соціальний внесок
ККД	коефіцієнт корисної дії
МАФАНМ	мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми
НАМ	надлишковий активний мул
ФОП	фонд оплати праці
ХСК	хімічне споживання кисню
ЦАМ	циркулюючий активний мул

					160775.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Мостова В.В.				д	8	80
Перевірив		Бублієнко Н.О.				ЕК- IV- 4		
Реценз.								
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

ВСТУП

Актуальність теми. Консервна промисловість – одна з основних галузей харчової промисловості, яка дає змогу скоротити витрати часу на приготування їжі в домашніх умовах, забезпечити протягом року населення продуктами з сировини, що росте тільки у визначений період року. Плодоовочева консервна промисловість потребує постійної і неослабної уваги як виробництво, яке відрізняється різноманітністю сировини, безліччю технологічних процесів та їх параметрів. А також потребує комплексної переробки вторинних матеріальних ресурсів виробництва. Адже це все вивозиться на смітник, де внаслідок гниття, є потужним джерелом забруднення навколишнього середовища. Завдяки утилізації відходів горошку зеленого можна отримати гливи та відпрацьований субстрат після вирощування грибів, який використовують як кормову білкову добавку до раціону худоби.

Консервна промисловість дозволяє отримати багато корисних продуктів, проте й чинить негативний вплив на довкілля. Велика кількість відходів, які необхідно переробляти, стічні води, викиди з котелень та технологічних стадій. Тому необхідно вдосконалювати технології та вирішувати наявні проблеми.

Метою проекту є розробка способів зменшення негативного впливу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» на навколишнє природне середовище.

Об'єктом є відходи виробництва консервів «Горошок зелений консервованний з морквою». **Предметом** є утилізація відходів від переробки горошку зеленого як вторинних матеріальних ресурсів.

Новизна роботи – вперше запропонована технологія переробки горошку зеленого на даному підприємстві. Дана технологія має **практичне значення**, адже забезпечує повну утилізацію крупнотожнажних відходів з одночасним отриманням грибів та високобілкового корму для ВРХ.

					160775.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Мостова В.В.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				д	9	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Обсяг утворених відходів із виробничо-технологічних процесів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» складає 630 тонн на рік. Це все вивозиться на смітник, де внаслідок гниття, є потужним джерелом забруднення навколишнього середовища. Нами була запропонована технологія утилізації відходів горошку зеленого вирощуванням на них вищих грибів – гливи.

Водночас із отриманням харчового продукту – грибів, суттєву цінність має також відпрацьований субстрат, який може бути використаний як високобілкова кормова добавка до раціону птиці, свиней та ВРХ. Тому запропонований метод є не тільки екологічно, але й економічно вигідним.

Під час технологічних процесів утилізації відходів горошку зеленого (подрібнювання, висушування відпрацьованого субстрату) утворюється ГПП, який необхідно очищувати. Тому нами було запропоноване двохступеневе очищення, яке передбачає використання циклону і рукавного фільтру.

Циклон видаляє пил до 70 %, тому необхідне доочищення в рукавному фільтрі, внаслідок чого ефективність очищення газопилового потоку становить 99,9 %.

Вловлений пил додають до готової продукції.

Завдяки пропонованій технології утилізації відходів горошку зеленого, а також економії на штрафах екологічного податку, термін окупності капітальних витрат становитиме 0,30 років, а коефіцієнт економічної ефективності 3,28 грн./грн..

					160775.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Мостова В.В.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				д	10	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

1.1 Характеристика підприємства

Білоцерківський консервний завод – публічне акціонерне товариство.

Ділянка площею близько 8,9 га, на якій розміщені виробничі потужності ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», надана підприємству у постійне користування на підставі Державного акта від 19 липня 2002 року № 160. Земельна ділянка розташована недалеко від центральної частини м. Біла Церква, за адресою: вулиця Петра Запорожця, 63. Транспортна інфраструктура розвинута, шляхи сполучення в доброму стані, до залізничної станції Біла Церква 4 км.

Нині виробнича потужність заводу складає 25 млн банок на рік і спеціалізується на промисловій переробці овочів, фруктів і м'яса. На сьогоднішній день асортимент продукції підприємства становить 87 видів консервів, які з успіхом продаються не тільки в Україні, але й у Німеччині, США, Ізраїлі, Канаді, Греції, Прибалтиці, Вірменії, Азербайджані та Росії.

На території підприємства є ставок, який має як господарське, так і пожежне значення.

Рівень інженерного благоустрою території задовільний.

Підприємство має виробничі, складські та офісні приміщення, повністю оснащене необхідним технологічним обладнанням, що дозволяє виробляти консерви в запланованих обсягах та зберігати їх до відвантаження незалежно від природних умов. Стан приміщень та обладнання задовільний.

До основних виробничих цехів підприємства відносяться: фабрикатний цех, томатний цех, консервний цех. До допоміжних – холодильник, компресорна, котельня.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Мостова В.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.			д	11	80
Реценз.					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ЕК- IV- 4		
Н. Контр.							
затверд.		Семенова О.І.					

1.2 Опис основної продукції

Асортимент продукції на підприємстві дуже різноманітний і складає понад 87 видів консервів: зелений горошок, зелений горошок із морквою, огірки та томати мариновані й консервовані, гриби, ікра з кабачків, баклажанів, аджика, лечо, овочеві салати, приправи овочеві, оливки, кавуни мариновані, компоти, джеми з фруктів, соки тощо. Також завод виготовляє інші плодоовочеві консерви згідно з заявками, які надходять на його адресу.

1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства

Сировиною для виготовлення консервів зеленого горошку з морквою є:

1. Горошок зелений.
2. Морква свіжа.
3. Вода.
4. Сіль кухонна.
5. Цукор.
6. Спеції.

Горошок зелений дуже поживний, насичений корисними елементами. Він дає нашому організму білки, вуглеводи і насичує вітамінами групи В, а також С, груп D, E та К. Крім того, горох містить багато корисних мінералів: натрій, калій, кальцій, фосфор, залізо, мідь, кобальт, йод і магній. Також до складу овоча входить велика кількість лимонної кислоти, ізолейцин, фтор, метіонін, лейцин, триптофан, лізин і треонін. Калорійність зеленого горошку становить 73 ккал на 100 грам продукту. Енергетична цінність продукту «Горошок зелений»:

- білки: 5 г;
- жири: 0,2 г;
- вуглеводи: 8,3г.

Морква – їстівний плід моркви посівної. За вмістом каротину вона поступається лише солодкому перцю. Експериментально встановлено, що морква активізує внутрішньоклітинні окиснювально-відновлювальні процеси,

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

регулює вуглеводний обмін, має антисептичні, протизапальні, знеболюючі та ранозагоювальні властивості.

Насамперед, морква корисна тим, що містить велику кількість вітамінів і мікроелементів. Так, у моркві містяться вітаміни РР, каротини, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, групи Е, Н і групи К, а також залізо, цинк, йод, мідь, марганець, селен, хром, фтор, молібден, бор, ванадій, кобальт, літій, алюміній, нікель, кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, хлор та сірка.

Крім того, морква не калорійна – всього 35 кілокалорій на 100 грамів.
Енергетична цінність моркви свіжої:

- білки: 1,46 г;
- жири: 0,18 г;
- вуглеводи: 6,98 г.

Для виробництва консервів використовують сировину, яка вирощена в екологічно допустимих регіонах України. Фахівці виробничої лабораторії ретельно контролюють фрукти та овочі, що надходять на підприємство.

Електроенергію підприємство отримує з кабельної мережі «Київобленерго».

Подача води та прийняття стоків здійснюється Державним об'єднанням водопровідно-каналізаційного господарства «Київоблводоканал».

Транспортування природного газу здійснюється ВО «Київоблгаз».

Теплоенергія виробляється у власній заводській котельні завдяки використанню природного газу.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини

1.4.1 Вимоги до якості сировини

Горох за ботанічними ознаками, кольором та формою насіння поділяють на типи, подані в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Розподіл гороху на типи

Номер і назва типу	Номер підтипу	Колір насіння	Домішки насіння другого типу і підтипу, %, не більше ніж	Орієнтовний перелік сортів, які характеризують типи і підтипи
I – Продовольчий	1	Жовтий різних відтінків (із сім'ядолями, що просвічуються крізь насінневу оболонку)	Усього 7,0, зокрема II типу 1,0	Аграрій, Агат, Акціонер, Беркут, Вінничанин, Дамір 1, Дамір 2, Дамір 3, Дамір 4, Грант, Інтенсивний 92, Комет, Красноградський 8, Лото, Люлінецький короткостеблій, Напарник, Неосипаючий 1, Норд, Надійний, Орендатор, Орловчанин, Полтавець 2, Світязь, Схід, Труженник, Харківський 29, Харківський 85, Харківський 317, Харківський 376, Харківський 320, Харківський 302, Харківський янтарний
	2	Зелений різних відтінків (із сім'ядолями, що просвічуються крізь насінневу оболонку)	Усього 7,0, зокрема II типу 1,0	Таловець 60, Уладівський 10
II – Кормовий	–	Однотонний, бурозелений, бурий, коричневий, фіолетовий, чорний (світлих і темних відтінків) або плямистий з мармуровим і крапковим малюнком (з непрозорою насінневою оболонкою)	–	Пелюшки, Таловець 50, Грапіс

Залежно від показників якості горох поділяють на три класи. Вимоги до якості кожного класу гороху, що постачають консервній промисловості подано в таблиці 1.2. Клас гороху визначають за характеристиками та нормами, наведеними у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вимоги до якості різних класів гороху

Показник	Характеристика і норма для гороху за класами			
	Тип	I тип, 1-й або 2-й підтипи	I тип, 1-й і 2-й підтипи	1-й і II-й типи, суміш типів і підтипів
Вологість, %, не більше ніж		15,0	15,0	15,0
Зернова домішка, %, не більше ніж:		3,0	5,0	15,0
пророслі зерна		1,0	3,0	5,0
насіння гороху, пошкоджене гороховою зернівкою і (або) листокруткою		1,0	1,0	У межах зернової домішки
Дрібне насіння, %, не більше ніж		2,5	5,0	Не обмежено
Смітна домішка, %, не більше ніж:		1,0	4,0	8,0
зіпсоване насіння гороху		0,4	2,0	2,5
мінеральна домішка		0,3	0,3	1,0
зокрема галька		0,1	0,1	0,5
Шкідлива домішка:				
Ріжки		0,1	0,1	0,5
геліотроп опушеноплідний		Не дозволено		
триходесма сива		Не дозволено		
Зараженість шкідниками		Не дозволено		Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище I ступеня

Горох повинен бути у задовільному стані, не зіпрілий та без теплового пошкодження під час сушіння; мати нормальний запах, властивий здоровому

зерну (без затхлого, солодового, пліснявого, сторонніх запахів) та колір, властивий здоровому зерну відповідного типу.

Горох 1-го і 2-го класу використовують для перероблення на крупи, а горох 3-го класу – на кормові потреби.

У разі невідповідності насіння гороху нормам якості хоча б за одним із показників його переводять до нижчого класу.

Вимоги до якості гороху, що постачають консервній промисловості, подано у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Вимоги до якості гороху, що постачають консервній промисловості [1].

Показник	Норма для гороху
Тип	I тип, 1-й і 2-й підтипи Суміш типів і підтипів не дозволено
Вологість, %, не більше ніж	14,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	2,0
зокрема насіння, пошкоджене гороховою зернівкою і (або) листокруткою	0,5
у пошкодженому насінні наявність живих жуків або їх личинок	Не дозволено
Смітна домішка, %, не більше ніж	0,5
Зокрема:	
шкідлива домішка	Не дозволено
мінеральна домішка	0,1
зокрема галька, шлак, руда	Не дозволено
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Морква свіжа кожного товарного сорту за якістю повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.4 [2].

Таблиця 1.4 – Показники якості моркви свіжої

Назва показника	Характеристика та норми товарного сорту		
	1	2	3
Зовнішній вигляд	першого	другого	
	Коренеплоди свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, не тріснуті, без пошкоджень, не уражені хворобами, без надмірної зовнішньої вологи, типові для ботанічного сорто типу за формою і забарвленням, з довжиною залишених черешків не більше 2,0 см або з обрізаними врівень з плечиками коренеплода		
	—	Допустимі коренеплоди: із зарубцьованими неглибокими (від 0,2 см до 0,3 см) природними тріщинами в корковій частині (покритими епідермісом), які утворилися в процесі формування коренеплода; з незначними наростами, які утворилися в процесі розвитку бокових корінців, що суттєво не псують зовнішній вигляд коренеплода	
Смак і запах	Властиві даному ботанічному сорто типу, без стороннього запаху і присмаку		
Розмір коренеплода за найбільшим поперечним діаметром, см:			
сортип Геранда	4,0...6,0	3,0...8,0	
сортип Шантене	3,0...5,0	3,0...7,0	
сортип Нантська	3,0...5,0	2,5...6,0	
сортип Амстердамська	3,5...5,0	3,5...7,0	
сортип Валерія	2,5...3,0	2,5...6,0	
Розмір коренеплода за довжиною, см, не менше:			
сортип Геранда	7,0	Без обмежень	
інші сортипи	10,0	Без обмежень	

Закінчення таблиці 1.4

1	2	3
Вміст коренеплодів, % відносно маси, не більше:		
надламаних, довжиною не менше 7,0 см (коренеплід, відломлений біля осьового корінця), не типові за формою, але не розгалужені, з неправильно обрізаними листками (порізами плечиків), у сукупності	Не допустимо	5,0
зокрема для підприємств консервної промисловості:		
Поламаних	Не допустимо	2,0
Тріснутих	Не допустимо	Не допустимо
Вміст коренеплодів з тріщинами довжиною не більше 2,0 см і глибиною не більше 0,5 см	Не допустимо	Без обмежень
Вміст коренеплодів підгнилих, зів'ялих, з ознаками зморшкуватості, запарених, підморожених, тріснутих, з відкритою серцевиною	Не допустимо	Не допустимо
Наявність землі на коренеплодах, % відносно маси, не більше	1,0	1,0
Примітка. Надмірна зовнішня вологість — наявність на коренеплодах вологи від дощу, роси, або поливу. Конденсат на коренеплодах, спричинений різницею температури, не вважають за надмірну зовнішню вологість.		

1.4.2 Вимоги до безпеки сировини

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів і пестицидів у горосі, використовуваному для продовольчих та технічних потреб, а також для експортування, не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольственного сирья и пищевых продуктов», № 5061.

За радіологічними показниками зерно гороху повинно відповідати вимогам ДР-97, а для кормових потреб – допустимі рівні, встановлені Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини України від 03.11.98 р. № 16.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охорону ґрунту від забрудненості побутовими й виробничими відходами здійснюють відповідно до вимог [4].

Максимально допустимий рівень у насінні гороху токсичних елементів і мікотоксинів наведено у таблиці 1.5 [1].

Таблиця 1.5 – Максимально допустимий рівень токсичних елементів і мікотоксинів у насінні гороху для консервної промисловості

Показники	Для гороху, використовуваного для	
	продовольчих і технічних потреб та експортування	кормових потреб
Токсичні елементи, мг/кг:		
свинець	0,5 (0,3 для дитячого харчування)	5,0
кадмій	0,1 (0,03 для дитячого харчування)	0,3
миш'як	0,2	0,5
ртуть	0,03	0,1
мідь	10,0	30,0
цинк	50,0	50,0
Мікотоксини, мг/кг:		
афлатоксин В1	0,005	0,025...0,1
зеараленон	1,0	2...3
Т-2 токсин	0,1	0,2
дезоксиніваленол (вомітоксин)	0,5...1,0	1...2
патулін	Не регламентовано	0,5
Радіонукліди, Бк/кг:		
стронцій-90	5,0	100
цезій-137	20,0	600
Пестициди:	Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно гороху, залежить від використання їх на визначеній території та узгоджується зі службами Міністерства охорони здоров'я України.	

Залишкові кількості пестицидів у моркві свіжій не повинні перевищувати максимально допустимих рівнів, установлених МБТ 5061 та [5], вміст радіонуклідів – рівнів, передбачених [6] і наявність Cs-137 не більше, ніж 40 Бк/кг; Sr-90 не більше ніж 20 Бк/кг.

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів у моркві свіжій не повинен перевищувати допустимих рівнів, регламентованих МБТ 5061 , нітратів – МР 4.4.4-108 , і повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.6 [2].

Таблиця 1.6 – Показники безпеки моркви свіжої

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
Свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	5,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	10,0	Згідно з ГОСТ 26934
миш`як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Мікотоксин патулін	0,05	Згідно з ГОСТ 28038
Нітрати	250	Згідно з ДСТУ EN 12014-2, МУ 5048

1.5 Показники якості та безпеки готової продукції

1.5.1 Показники якості готової продукції

Залежно від показників якості консерви поділяються за сортами: екстра, вищий, перший, столовий.

Для виготовлення консервів застосовують таку сировину:

- горох овочевий свіжий для консервування згідно з [1];
- моркву свіжу для консервування згідно з [2];
- сіль кухонну харчову, не нижче першого сорту;
- цукор- пісок згідно з [7];
- воду питну згідно з [8].

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам, які зазначені у таблиці 1.7.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.7 – Органолептичні показники консервів «Горошок зелений консервований з морквою»

№	Досліджуваний показник	Характеристики та норми для сорту			
		Екстра	Вищий	Перший	Столовий
1	Зовнішній вигляд	Зерна цілі, без домішок оболонок зерен і кормового гороху коричневого кольору. Допускається наявність битих зерен у % по відношенню до маси горошку не більше:			
		3	6	8	10
2	Колір зерен гороху	Зелений, світло – зелений або оливковий, однорідний в одній банці.		Допускається: наявність поодиноких зерен горошку, що відрізняються за кольором від основної маси	
3	Смак і запах	Натуральні, властиві молодому ніжному не крохмалистому консервному зеленому горошку		Натуральні властивості консервного . Допускається:	
		Сторонні присмак і запах не допускаються		незначний крохмалистий присмак	крохмалистий присмак
4	Консистенція	М'яка, неоднорідна			Твердіша, неоднорідна

За фізико – хімічними показниками консерви повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Фізико – хімічні показники консервів «Горошок зелений консервований з морквою» [3].

Найменування показника	Норма	Метод випробування
Масова частка гороху від маси нетто консервів, зазначеної на упаковці,%, не менше:	65	Згідно з ГОСТ 6756.1
Масова частка хлоридів,%	0,8...1,5	Згідно з ГОСТ 26186
Мінеральні домішки	Не допускаються	Згідно з п.3.9
Сторонні домішки	Також	Згідно п.3.8
Вміст рослинних домішок (стручки, зав'язь), шт. на 200 г консервів, не більше:		Згідно з ГОСТ 26323
Екстра	Не допускається	
Вищий	1	
Перший	2	
Столовий	3	

1.5.2 Показники безпеки готової продукції

Максимально допустимий рівень токсичних елементів у консервах наведено у таблиці 1.9 .

Таблиця 1.9 – Максимально допустимий рівень токсичних елементів у консервах «Горошок зелений консервований з морквою»

Група продуктів	Показники	Допустимі рівні, мг/кг, не більше:	Примітка
Консерви овочеві	Свинець	0,4...1,0	У збірній жерстяній тарі
	миш`як	0,2	
	Кадмій	0,03...0,05	У збірній жерстяній тарі
	Ртуть	0,02	
	Олово	200,0	У збірній жерстяній тарі
	Хром	0,5	У хромовій тарі

Мікробіологічні показники консервів наведено у таблиці 1.10 [3].

Таблиця 1.10 – Мікробіологічні показники консервів «Горошок зелений консервований з морквою»

Група продуктів	Вимоги
Консерви овочеві мають рН 4,2 і більше	Повинні задовольняти вимоги промислової стерильності для консервів групи «А»

Контроль якості консервів групи «А»

1. Основою мікробіологічного контролю цієї групи консервів у заводських умовах є визначення мікробного обсіменіння вмісту консервних банок перед стерилізацією, періодичний мікробіологічний контроль сировини, напівфабрикатів та матеріалів, що входять до складу консервів.

Контролю з боку лабораторії підлягає також температура продукту при фасуванні та за необхідністю активна кислотність (рН) м'ясорослинних та овоче-фруктових консервів до і після стерилізації.

2. Перевірка мікробного обсіменіння вмісту консервних банок перед стерилізацією включає такі визначення:

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

- а) кількість МАФАНМ;
- б) спор мезофільних клостридій – збудників бомбажу;
- в) спор термофільних бацил – збудників плоскокислого псування консервів;
- г) спор термофільних клостридій – збудників бомбажу;
- д) спор мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів - збудників плоскокислого згортання згущених стерилізованих молочних консервів.

3.Визначення кількості МАФАНМ у вмісті консервних банок перед стерилізацією проводять щоденно один раз у кожну зміну по кожному виду консервів, що виготовляються. Для аналізу відбирають одночасно три зразки не раніше, ніж через 1 годину після початку роботи лінії. Кількість МАФАНМ у кожному зразку консервів перед стерилізацією не повинна перевищувати кількість мікроорганізмів, вказаних у таблиці 1.11. При мікробіологічному контролі кожної партії готових консервів допускається проводити визначення кількості МАФАНМ у вмісті консервних банок перед стерилізацією два рази на тиждень.

Таблиця 1.11 – Гранично допустима кількість бактерій у консервах до стерилізації

Вид консервів групи А	Допустима кількість бактерій в 1 см³ продукту до стерилізації
Овочеві натуральні:	
Квасоля	5000
морква, буряк, спаржа, цвітна капуста, картопля	10000
зелений горошок, перець солодкий, кукурудза цукрова	50000

1.6 Опис технологічного процесу консервів «Горошок зелений консервований з морквою»

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва консервів «Горошок зелений консервований з морквою»

Принципова технологічна схема виробництва консервів «Горошок зелений консервований з морквою» зображена на рисунку 1.1.

Технологічний процес виробництва консервів «Горошок зелений консервований з морквою» включає такі стадії: приймання, миття й очищення сировини, бланшування, охолодження, інспекція, ополіскування горошку, внесення подрібненої моркви, приготування заливки, закупорювання, стерилізація, охолодження, миття і сушіння банок, етикетування.

Приймання сировини

Процес виробництва горошку консервованого починається з приймання сировини, горох перевіряють із метою виявлення можливих специфічних дефектів та перевірки наявності сторонніх тіл. Паралельно приймають моркву свіжу.

Миття й очищення

Спочатку відбувається очищення від бадилля, стручків, важких домішок, потім горох миється для доочищення від легких домішок і пилу. Морква свіжа також миється і очищується.

Бланшування горошку

Бланшування – це короткочасний вплив тепла на поверхневі шари виробу. Бланшування проводять у гарячій воді (температура 75...90 °С) протягом 2...5 хвилин для руйнування окиснювальних ферментів, що допомагає підтримувати колір гороху, а також для видалення усіх домішок, слизу, крохмалю, які виділяються на зерновій оболонці. Якщо цього не зробити, прозорий сольовий розчин, який потім заливається разом із зеленим горошком у склянку, під час стерилізації стає каламутним. Із цією ж метою бланшований горошок промивають холодною або гарячою водою.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інспекція горошку

Здійснюється для відбору пошкоджених, битих зерен гороху та сторонніх домішок.

Ополіскування горошку

Змішування компонентів

Очищена, подрібнена морква вноситься до горошку зеленого відповідно до рецептури.

Приготування заливки

Заливка готується за такою рецептурою: 2,5...3 % солі, 2,5...3 % цукру, вода, спеції для поліпшення смаку. Для запобігання закрохмалювання рекомендується додавати в заливку хлористий кальцій у кількості 0,07 %.

Закупорювання та стерилізація

Після фасування маси в банки, їх закупорюють і стерилізують протягом 44 хвилин при температурі 80...100 °С під тиском 0,34...0,1 МПа.

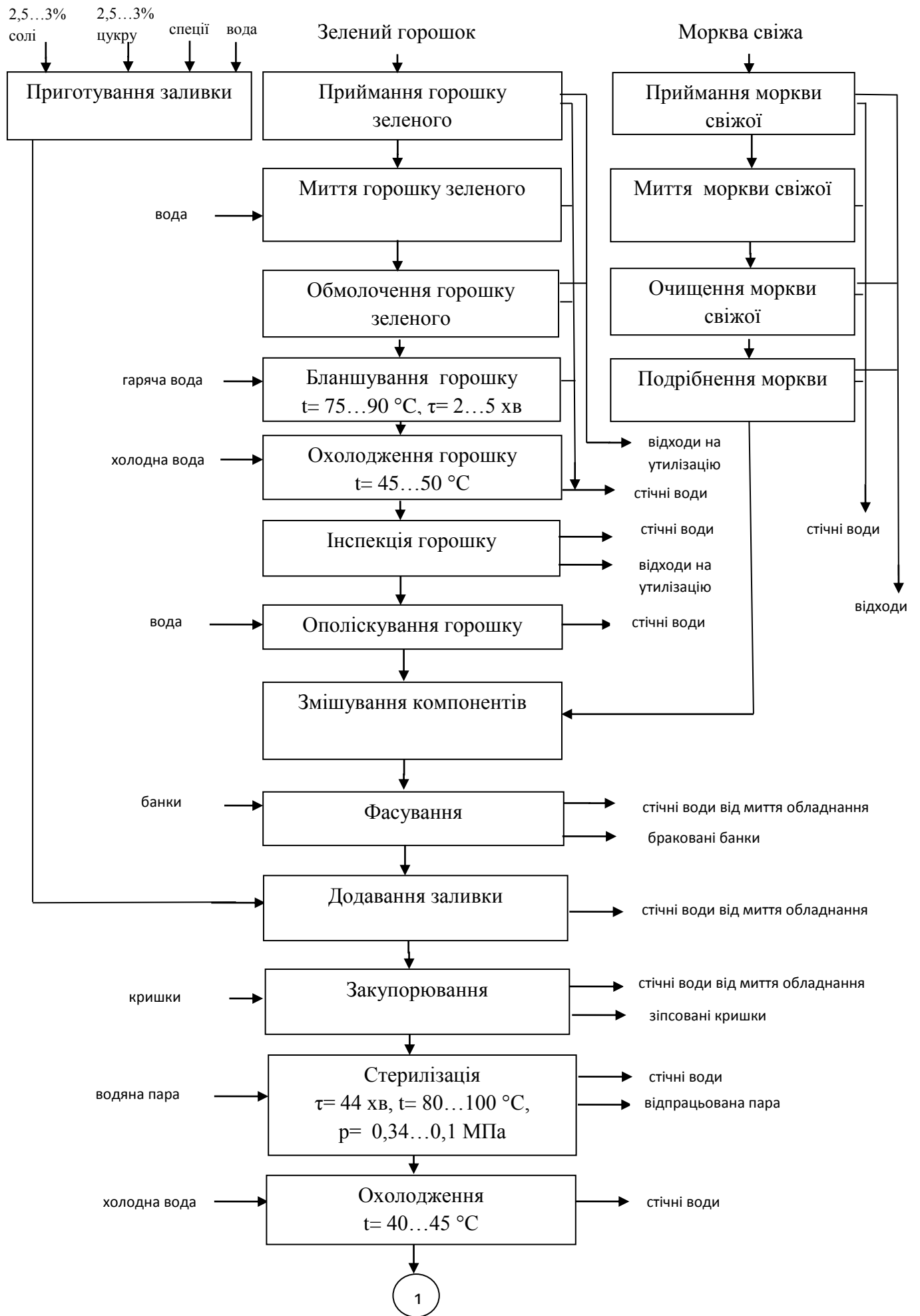
Охолодження

Щоб запобігти розварюванню овочів, після стерилізації консерви охолоджують до 40...45 °С.

Миття і охолодження банок, етикетування

Банки миють, сушать, етикетують та відвантажують на склад для витримання і подальшої реалізації.

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25



Фасують зелений горошок у металеві або скляні банки місткістю не більше 1 дм³. Порожні банки миють у машині 34, ополіскуюють у машині 35 і подають у наповнювальну машину для горошку 33.

Заливку готують у пристрої 36. Фасування заливки в банки, заповнені порцією горошку, виробляють у другій наповнювальній машині 37.

Після фасування заливки банки закупорюють у машині 38 й завантажують у пневмо-гідролічний стерилізатор безперервної дії 39.

Розрив у часі між закупорюванням банок та їх стерилізацією понад 30 хв не допускається. При стерилізації консервів « Горошок зелений консервований з морквою» температурна обробка ведеться в діапазонах 70 ... 85 ...100... 110 ...120 ... 122 ... 132 ...90 ... 70 ... 50 ... 40 ... 35 ... 30 ... 20 ° С. У міру зміни температури змінюється і зовнішній тиск від 0,1 до 0,34 і від 0,34 до 0,1 МПа.

Із стерилізатора 39 банки надходять в машину 40 для мийки та сушіння банок, лінійну етикетувальну машину 41, а потім в машину 42 для укладання банок в ящики, що відвантажуються на склад готової продукції .

					160775.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

2.1 Джерела утворення відходів на підприємстві

Підприємство виготовляє широкий асортимент продукції, тому утворюється велика кількість виробничо-технологічних відходів.

До них відносяться томатні вичавки, що утворюються при виготовленні томатних консервів, соків. Відходи отримують на ексикаторі чи центрифугі, що надходять до подріблювальної машини для відокремлення шкіри та насіння.

Окрім томатних вичавок, відходами є томатне насіння.

При обмелюванні зеленого горошку утворюються відходи у вигляді бадилля й стулок.

А також при виготовленні консервів перероблюються такі овочі, як морква, цибуля, капуста, буряк тощо. Відходи утворюються при сортуванні сировини, очищенні та нарізанні овочів.

Крім виробничо-технічних відходів на підприємстві існують комунальні, тверді побутові, промислові відходи споживання, відпрацьовані ртутні лампи, мастила моторні, брухт чорних металів, склобій.

2.2 Характеристика відходів на підприємстві

Характеристика відходів «Білоцерківського консервного заводу» наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Опис відходів підприємства

№	Назва відходів за ДК 005-96	Інша назва відходів	Клас небезпеки	Обсяг утворення у звітному році, тонн
1	2	3	4	5
1	Брухт чорних металів	Брухт чорних металів	IV	1,0

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив	Мостова В.В.				ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ		Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Бублієнко Н.О.						д	30	80
Реценз.							ЕК- IV- 4		
Н. Контр.									
затверд.	Семенова О.І.								

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5
2	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	Відпрацьовані ртутні лампи	I	0,0021
3	Масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані	Мастила моторні, відпрацьовані	III	0,150
4	Відходи виробничо-технологічні або відходи від комбінованих процесів	Відходи від комбінованих процесів	IV	630,0
5	Відходи комунальні, змішані, сміття з урн	Тверді побутові відходи	IV	101,0
6	Скло порожнисте: тара скляна звичайна та кислотривка некондиційна	Скlobій	IV	46,1

Найпоширенішими виробничо-технологічними відходами є томатні вичавки. За норми витрати томатів 655 кг на 100 умовних банок норма утворення вичавок складає в середньому 196,5 кг на банку.

Насіння томатів дрібне, плоске, овальної форми, з жорсткою шкіркою, що вкрита дрібними волосинками. Маса однієї насінини від 1...4 мг. У повітряно-сухому насінні томатів міститься 2,7...3 % жиру, 25...35 % азотистих та 11...18 % безазотистих екстрактних речовин, 12...25 % целюлози та 2,5...5,9 % мінеральних речовин. Тому їх доцільно переробляти.

При виготовленні овочевих консервів із баклажанів, перцю та кабачків утворюються основні відходи. Це можуть бути плодоніжки, насінини, насіниноносець. Норма утворення відходів при переробці складає в середньому 9 % маси сировини чи 40,5 кг/ банку, норма утворення відходів перцю складає 24% чи 28,8 кг/ банку.

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Їх хімічний склад наведений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Хімічний склад відходів перцю, баклажанів, кабачків

Хімічний склад	Насінино- носець перцю, %	Відходи баклажанів, %	Насіння перцю, %
Сирий протеїн	-	16,5	-
Зола	10...12	5,7	6
Безазотисті екстрактні речовини	36...40	30	-
Азотисті речовини	15...30	-	20
Клітковина	12...17	4,0	20...40
Цукор	-	-	5...6
Жир	-	0,8	14...20

У виробництві консервів із зеленого горошку відходи становлять 60 % під час лущення у стручках, 80 ... 83 % при обмолоті. За сезон можна одержати 80 ... 100 тис. т. бадилля. Відходи зеленого горошку – це цінний вітамінно-білковий корм. При обмелюванні горошку зеленого утворюються відходи у вигляді бадилля й стулок. У бадиллі міститься (на суху речовину) 16 % білку, 30 % клітковини, 40 % безазотистих екстрактних речовин, 3 % жирів, 11% золи. Відходи зеленого горошку складають 80...87 % маси сировини.

У промисловості при виготовленні консервів та соків перероблюються такі овочі, як морква, цибуля, капуста, буряк тощо.

Серед відходів морквяні відрізняються своїм хімічним складом і мають високу цінність. Вміст пектину у відходах складає 2,0 ... 2,2 % на сиру масу, що також визначає їх як сировину для екстрагування цього полісахариду.

Очищення моркви відбувається механічним та парометричним, й хімічним способами.

Сировину сортують за якістю та калібрують за розміром, відбраковують плоди. Качан капусти очищують від покривних та зелених листків,

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висвердлюючи серцевину. Буряк обдають окропом під тиском при температурі 120 °С протягом 3...15 хвилин до пом'якшення шкірки. Решту очищують вручну та ополіскують холодною водою.

Під час очищення капусти відходи складають 22,5 % маси усієї сировини, моркви – 17...20 , буряка – 25...29, цибулі –17...19 %.

Хімічний склад відходів, що утворюються при переробці овочів, наведений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Хімічний склад відходів капусти та моркви [9].

Складові	Зелене покривне листя капусти, %	Відходи моркви, %
Цукор	1,02	-
Зола	1,03	9,6
Каротин (в мг %)	-	11,2
Клітковина	1,1	7,9
Азотисті речовини	1,9	-
Жир	0,42	2

2.3 Аналіз існуючих способів утилізації відходів на підприємстві

На заводі відсутні будь - які способи утилізації й переробки вторинних матеріальних ресурсів. Відходи складають, класифікують, нормують, паспортизують. Також підприємство укладає договори зі службами, які в подальшому утилізують дані відходи в залежності від категорій та класів небезпек.

2.4 Характеристика інших екологічних проблем на «ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» та можливі способи їх вирішення

2.4.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод

Склад, кількість та концентрація стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» залежать від багатьох факторів: виду продукції,

оборотного використання води, особливостей технологічного обладнання тощо.

Стічні води утворюються внаслідок окремих технологічних процесів: сортування сировини на конвеєрі, обробка напівфабрикатів, термічна обробка або бланшування, упаковка напівфабрикатів, стерилізації та автоклавування.

Кількість відведених стічних вод напряму залежить від водоспоживання. Питомі витрати води на одну банку на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» становлять від 6,5 до 8,5 дм³. Середньорічна кількість стічних вод з оборотною системою водопостачання на 1000 банок консервів становить 3,05 дм³, із них: виробничих – 2,95 дм³, господарсько-побутових – 0,1 дм³.

Стічні води зазвичай містять органічні легкорозчинні речовини, які швидко загнивають без доступу кисню. Температура стічних вод становить 18 ... 20 °С. Наявність великої кількості завислих речовин у стічних водах на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», а також значення хімічного споживання кисню (ХСК) – до 1 600 мг O₂/дм³ та бактеріальне забруднення свідчать про необхідність їх обробки на спорудах біологічного очищення перед скиданням у каналізацію. Вміст розчиненого кисню – 4,17 мг/дм³, вміст амонійного азоту – 7,2 мг/ дм³, фосфатів – 0,69 мг/ дм³, нітратів – 4,9 мг/ дм³, нітритів – 0,14 мг/дм³, завислих речовин – 0,94 мг/ дм³, рН 7...8,2.

Для всіх стічних вод плодоовочевої консервної промисловості характерна тенденція до загнивання, закисання, що викликане присутністю вуглеводів, особливо цукру, це ускладнює їх очищення [12].

На підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відсутні очисні споруди, вода скидається у каналізацію.

2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод

Зрозуміло, що стічні води на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» необхідно піддавати обов'язковому очищенню. Очищення даних вод може відбуватися механічним чи фізико – хімічним способами, але вони не

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечують достатнього рівня очищення від органічних забруднювальних речовин.

Останнім часом все більшої популярності набувають біологічні способи очищення. Так, для очищення стічних вод даного підприємства, доцільно застосовувати аеробну ферментацію.

Спочатку відбувається попереднє механічне очищення стічних вод на ґратках та пісковловлювачах із вилученням завислих крупнодисперсних частинок на утилізацію. Після цього стічні води направляються на очищення у аеротенк. Під впливом кисню повітря та організмів активного мулу відбувається окиснення органічних речовин, після чого муло-водяна суміш направляється у вторинний відстійник, де відокремлюється активний мул від стічних вод. Надлишковий активний мул (НАМ) подається на муловий майданчик. Циркуючий активний мул (ЦАМ) після регенерації повертається в аеротенк для підтримання в ньому постійної концентрації. Потім очищені стічні води скидають у каналізаційну мережу.

Таким чином, аеробне очищення дозволяє зменшити забрудненість стічних вод за ХСК до $400 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ (75 %). Цей процес супроводжується підвищенням вмісту розчиненого кисню до $4,41 \text{ мг}/\text{дм}^3$. У результаті аеробних біохімічних процесів відбувається зниження вмісту амонійних сполук ($5,2 \text{ мг}/\text{дм}^3$), які окиснюються до нітритів ($0,40 \text{ мг}/\text{дм}^3$) і нітратів ($9,0 \text{ мг}/\text{дм}^3$). Також процес очищення характеризується зменшенням вмісту завислих речовин на 66 % ($0,32 \text{ мг}/\text{дм}^3$) [13].

2.4.3 Джерела утворення та характеристика викидів

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є котельні й газопилові викиди.

Котельня призначена для подачі гарячої води на виробничо – технологічні потреби. У котельні встановлено два котли ДКВР – 4/13, один працює постійно, а другий знаходиться в резерві. Як паливо використовують природний газ.

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Годинна витрата палива одного котла становить максимум 314 м³. Котли працюють в автономному режимі. Протягом року в котельні спалюється 210 273 м³ природного газу. Час роботи котельні 1170 год / рік.

В атмосферу через димову трубу викидаються: діоксид нітрогену, оксид карбону, оксид нітрогену тощо.

Усі котли та інші паливоспалювальні установки, що сертифікуються в Україні, мають проходити перевірку щодо відповідності екологічних показників, у тому числі щодо концентрації викидів NO_x та CO.

Детальніше про викиди забруднювальних речовин при спалюванні природного газу описано в таблиці 2.4 [14].

Таблиця 2.4 – Викиди забруднювальних речовин при спалюванні природного газу

Забруднююча речовина	Показник емісії k _i , г/ГДж	Найнижча робоча теплота згорання Q _i ^r , МДж/кг	Обсяг викидів, т (k _i x Q _i ^r / 1000000)
Природний газ			
Оксиди нітрогену	64,311	45,75	0,0029
Оксид карбону	248,75		0,011
Діоксид карбону	58748,13		2,69
Оксид нітрогену	0,1		0,0000046
Метан	1,0		0,000046

Газопилові викиди утворюються на таких стадіях технологічного процесу утилізації відходів: подрібнювання та висушування залишків субстрату.

Пил, що утворюється внаслідок технологічних стадій, наведених вище, є складом викидних газів, він потрапляє в атмосферне повітря, відноситься до органічного пилу. Об'єм газу, що утворюється дорівнює 370 м³/год, початкова концентрація пилу у газопиловому потоці – 10 г/м³. Він має часточки дисперсністю близько 2,32 мкм, густину газопилового потоку в повітрі 1,06 кг/м³.

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Пил має негативний вплив на органи дихання, зір, шкіру, а при потраплянні в організм людини - також на травну систему. Пилові частинки розміром 5 мкм і менше здатні глибоко проникати в легені аж до альвеол. Тому його необхідно очищувати.

На підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відсутні очисні споруди, забруднювальні речовини потрапляють в атмосферу.

2.4.4 Рекомендовані способи очищення атмосферного повітря

Для зменшення використання атмосферного кисню та викидання продуктів повного спалювання необхідно:

- 1) зменшувати металоємкість та габарити обладнання, що дозволить економити паливо в процесі виробництва матеріалів та монтажу обладнання.
- 2) використовувати менш енергоємні матеріали для виробництва обладнання та монтажних робіт.
- 3) підвищувати ККД обладнання, тобто виробляти теплоту за рахунок спалювання меншої кількості палива.

Обов'язковий елемент котельні – золовловлювачі, які повинні очищати вихідний від установки дим мінімум на 90 %.

Фільтри золовловлювачів діляться на сухі, мокрі й електронні, причому останні два забезпечують очистку викидів від котельні на 95...97 %.

Очищення викидів від оксиду нітрогену більшою мірою пов'язане з режимами спалювання палива. Рекомендації включають у себе підвищення ступеня екранування, спалювання палива двома фазами, обмеження доступу повітря в топку й заміна пари в мазутних форсунках водою.

Зменшення викидів СО досягається покращенням сумішоутворення та рівномірним розподілом температур в топці [15].

Очищення атмосферного повітря від пилу може відбуватися такими способами: механічним, фізико-хімічним, біохімічним.

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Для очищення газопилового потоку, що утворився на технологічних стадіях утилізації відходів виробництва використовують механічний спосіб очищення – циклон.

Об'єм утвореного ГПП на підприємстві невеликий, тому розрахунки показали, що доцільно застосовувати циклон циліндричний – ЦН-11.

Для доочищення викидів після циклону застосовують рукавний фільтр. Він забезпечує високий ступінь очищення (до 99,9 %). Кінцева концентрація пилу в газопиловому потоці дорівнює $0,0002 \text{ г/м}^3$, що повністю відповідає ГДК_{м.р.} ($0,2 \text{ мг/м}^3$). Затриманий пил додається до готового продукту.

					160775.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ НА ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

3.1 Обґрунтування технології утилізації відходів плодоовочевого виробництва

Обсяг утворених відходів із виробничо-технологічних процесів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» складає 630 тонн на рік. Підприємство укладає договори зі службами, які в подальшому вивозять дані відходи на смітник, де вони просто гниють. Але, наприклад, відходи горошку зеленого є цінним продуктом, який можна не тільки утилізувати з мінімальними матеріальними витратами, але й отримати додаткову сировину, що представляє значну цінність для багатьох галузей промисловості та сільського господарства.

Нами запропонована утилізація відходів горошку зеленого вирощуванням на них вищих грибів – гливи.

Гливи – рід грибів сімейства плевротові (*Pleurotaceae*). Розвиваються на субстраті з рослинних залишків, з якого здатні засвоювати целюлозу та лігнін. У природі ростуть на стовбурах сухих дерев. Проте у плодоовочевому виробництві відходи технологічних процесів можна використовувати як субстрат. Гливи мають високу швидкість росту, вони не вимогливі до середовища, характеризуються високою врожайністю й відмінним смаком. Загалом, це доволі цінний продукт, який можна вигідно продати.

Завдяки тому, що гливи вирощено на екологічно чистому субстраті рослинного походження, їх плодові тіла не накопичують у собі важкі метали й токсичні речовини. Крім того, багато гурманів визнають, що за смаковими якостями гливи перевершують печериці, а при вмілому приготуванні нагадують за смаком білі гриби.

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Мостова В.В.			РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ НА ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				д	39	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

Вживання глив у їжу можливо тільки після термічної обробки м'якоті. Гриби гливи використовуються для смаження та тушкування, приготування соусів і супів, соління та маринування.

У м'якоті глив міститься повний набір корисних речовин, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини:

- вітаміни: груп В, Е, а також вітаміни D₂, С і РР;
- мінерали: залізо, кальцій, калій, йод;
- амінокислоти: лейцин, треонін, фенілаланін, валін.

Жири, що містяться в тілі гриба в невеликих кількостях, містять поліненасичені жирні кислоти, які значно знижують вміст рівню холестерину в крові.

Вуглеводи, що входять до складу м'якоті глив, майже на 20 % складаються із сахарози, фруктози і глюкози, що легко засвоюються організмом та не призводять до відкладення жирів. Полісахариди глив є потужним імуномодулюючим засобом, що має протипухлинну дію [10].

Водночас із отриманням харчового продукту – грибів, суттєву цінність має також відпрацьований субстрат, який може бути використаний як високобілкова кормова добавка до раціону птиці, свиней та ВРХ.

Використовуючи високобілкові добавки, забезпечуються потреби тварин у життєво важливих елементах живлення і як наслідок спостерігаються:

- високі прирости маси;
- стабільність у здоров'ї тварин і стійкість до різних захворювань;
- мінімальні витрати на корм.

3.2 Принципова технологічна схема утилізації відходів плодовоовочевої промисловості

Принципова технологічна схема утилізації відходів плодовоовочевої промисловості зображена на рисунку 3.1.

Технологія утилізації відходів плодовоовочевої промисловості включає такі стадії: подрібнювання, замочування, термообробка, охолодження,

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інокуляція, фасування в мішки, інкубація, плодоношення, збирання грибів, висушування залишків субстрату, подрібнювання відпрацьованого субстрату, фасування і пакування.

Подрібнення

Перший етап підготовки субстрату – подрібнення – дозволяє зробити його компактнішим, а також полегшує його споживання міцелієм грибів.

Замочування

Подрібнений субстрат потрібно на деякий час замочити у воді, аби він увібрав необхідний запас вологи. Оптимальна вологість субстрату – 70 %. Для зволоження до необхідної вологості субстрат замочують у гарячій воді температурою 55 °С протягом 2 годин.

Термічна обробка

Одним із найвідповідальніших етапів у підготовці субстрату є термообробка для пригнічення в ньому життєдіяльності мікроорганізмів, які в подальшому можуть стримувати розвиток грибів гливи звичайної. Температуру субстрату намагаються швидко підняти до рівня 60...70 °С і витримують протягом 8...12 годин.

Охолодження субстрату

Після закінчення термічної обробки субстрат, використовуючи примусове повітряне охолодження, доводять до температури 25...28 ° С. Оптимальне значення рН для росту гливи 5...6, а вологість 70...80 %.

Інокуляція

Внесення міцелію в підготовлений субстрат при температурі 25° С. Міцелій гливи витримує температуру понад 30 °С тільки протягом нетривалого часу.

Фасування в мішки

Заінокульований субстрат розфасовують у перфоровані поліетиленові мішки. Мішки перфоруєть заздалегідь, проробляючи по 12 отворів діаметром 10 мм з кожного боку мішка. Мішки використовують стандартних розмірів – 50 на 100 см. Після заповнення мішок кілька разів струшують, беруть за верх і

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

повертають навколо горловини, щоб плівка щільно прилягла до субстрату. Верхівку мішка згинають і кріплять скотчем. Маса такого блоку – 14...15 кг.

Інкубація

Оптимальна температура для росту міцелію гливи 24 °С. Вологість повітря в інкубаційному приміщенні в межах 75...90 %. Світло на період освоєння субстрату міцелієм гливи не потрібне, навпаки – яскраве освітлення може гальмувати розвиток грибниці. Вентиляцію в цей час теж зазвичай не проводять. Деякий надлишок вуглекислого газу сприяє розмноженню міцелію.

Плодоношення

Від появи зачатків плодових тіл до збору врожаю гливи проходить близько тижня.

Плодоношення у гливи проходить хвилями, причому на першу хвилю припадає близько 70 % всього врожаю, на другу хвилю – 20...25 % і на третю – 5...10 %. Зазвичай обмежуються збором врожаїв першої та другої хвилі, часовий інтервал між якими складає півтори – два тижні. Таким чином, технологічний цикл займає в середньому 2...2,5 місяці.

Збирання грибів

Висушування залишків відпрацьованого субстрату

Корм із відпрацьованого субстрату отримують його висушуванням при температурі 60 °С за допомогою сушарки.

Подрібнювання відпрацьованого субстрату

Подрібнення відбувається до борошноподібної консистенції.

Фасування готового продукту

Після чого отриманий корм фасують і використовують для відгодівлі худоби додаванням до основного раціону 10 % подрібненого субстрату.

На стадіях подрібнювання і висушування залишків субстрату утворюється газопиловий потік із органічним пилом, який очищується спочатку в циклоні, а потім – у рукавному фільтрі. Затриманий пил додають до готової продукції, а очищене повітря викидається в атмосферу.

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

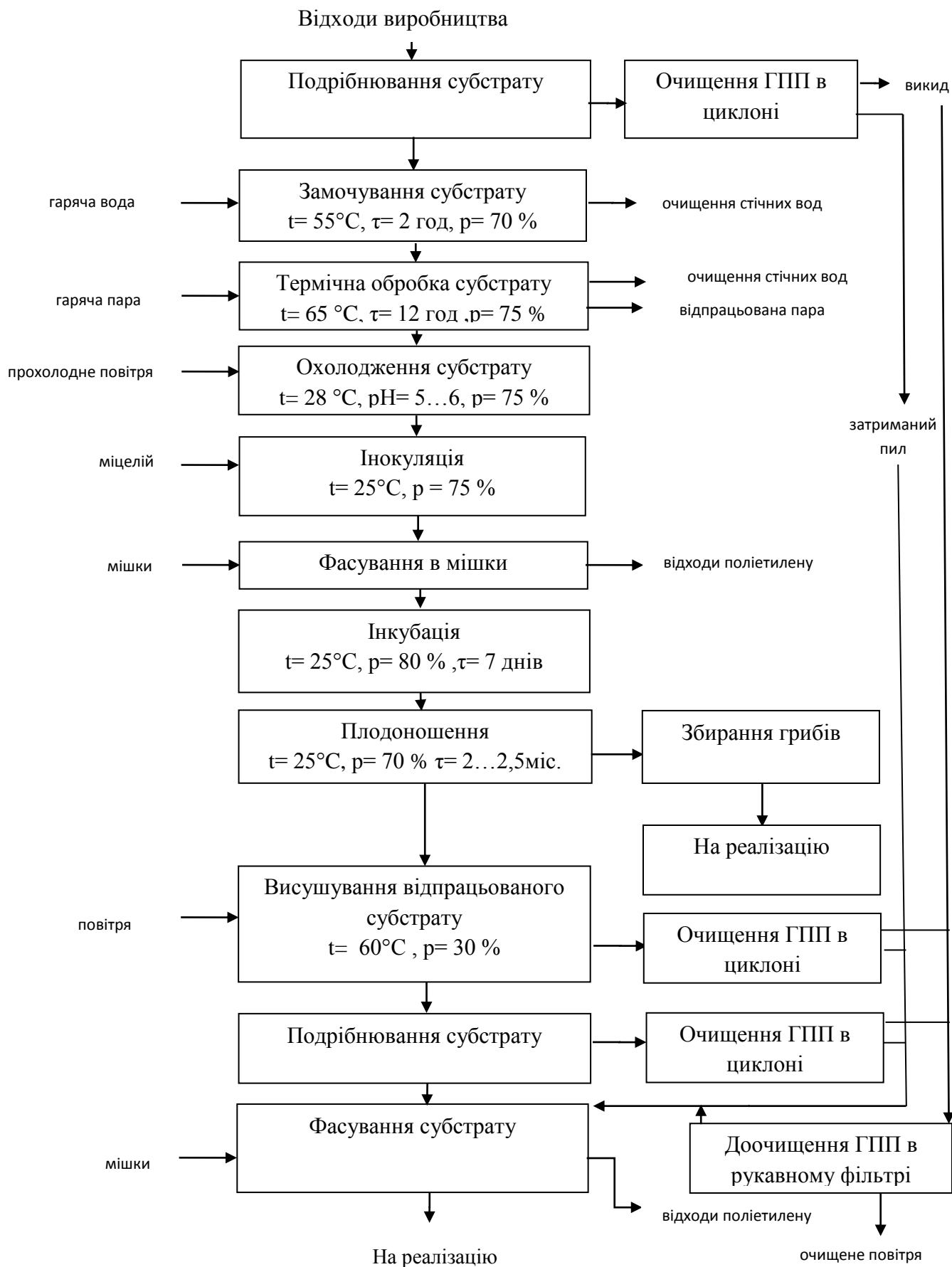


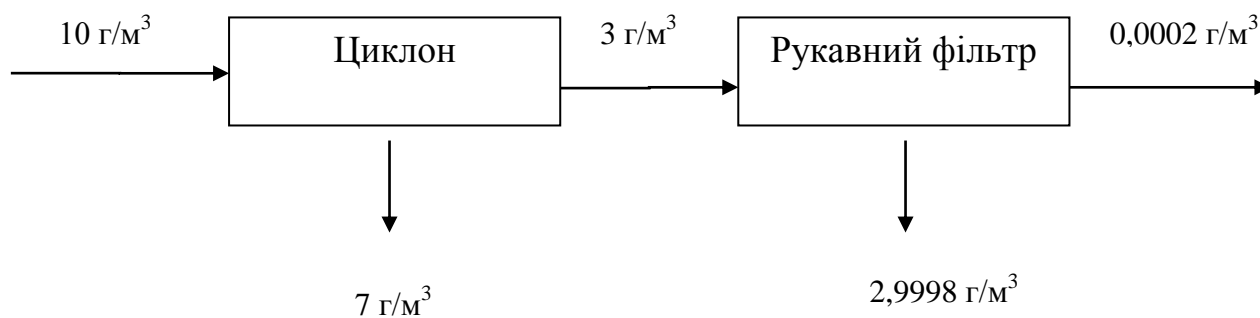
Рисунок 3.1 – Принципова технологічна схема утилізації відходів від переробки горошку зеленого

3.3 Апаратурно-технологічна схема утилізації відходів виробництва

Апаратурно-технологічну схему утилізації відходів виробництва наведено на листі 3 графічної частини бакалаврського дипломного проєкту.

Відходи від виробництва подаються конвеєром 1 в дробарку 2 (ГПП від дробарки очищується в циклоні 11), після чого маса надходить у бочки для замочування 3, а звідти у пастеризатор 4. Після теплової обробки субстрат потрапляє в охолоджувач 5. Як тільки він отримує оптимальну температуру для вирощування, відбувається внесення інокуляту 6 в машині для фасування 7. Після виконаних процедур мішки із субстратом підвішують у приміщеннях 8. Після збору врожаю субстрат потрапляє в сушарку 9, а згодом -у дробарку 10. Потім готова продукція фасується в машині для фасування 13. ГПП від сушарки 9 і дробарок 2 і 10 очищують у циклоні 11 і доочищують в рукавному фільтрі 12. Вловлений пил додають до готової продукції в машину для фасування 13.

3.4 Матеріальний баланс природоохоронної технології



3.5 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

Для очищення газопилових викидів необхідно застосовувати циклон. Він забезпечує очищення від сухого, не схильного до злипання пилу та має можливість вловлювати часточки пилу розміром до 10 мкм. Цей спосіб очищення чудово підходить для видалення пилу з ГПП, який утворюється при подрібненні та сушінні субстрату.

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм утвореного ГПП на підприємстві невеликий, тому розрахунки показали, що доцільно застосовувати циклон циліндричний ($h_{\text{ц}} > h_{\text{к}}$) – ЦН-11.

Проте ефективність очищення повітря у звичайних циклонах становить 60 ... 80 %. Тому не варто їх застосовувати як єдиний ступінь очищення. Високої ефективності очищення газового потоку від твердих частинок можна досягнути поєднанням двох апаратів.

Для доочищення викидів після циклону застосовують рукавний фільтр. Він забезпечує високий ступінь очищення (до 99,9 %).

Так, у запропонованому рукавному фільтрі застосовується фільтрувальна тканина із скловолкна. Вона характеризується високою ефективністю очищення, невисокою вартістю; має гарну пилову ємність; забезпечує достатню швидкість фільтрації; здатна до регенерації; довговічна.

За досягнення максимально допустимого перепаду тиску фільтр від'єднують від системи і регенерують. Під час очищення тканини видаляється значна частина верхнього шару пилу, але всередині тканини (між волокнами) залишається певна його кількість (залишковий шар), що разом із тканиною утворює фільтрувальний шар і забезпечує високу ефективність очищення викиду у фільтрі після його регенерації.

Регенерація рукавів відбувається зворотнім продуванням свіжим або очищеним повітрям пилу, що легко скидається із тканини [11].

3.5.1 Розрахунок циклону

Ефективність очищення викиду:

$$\eta = \frac{C_{\text{вх}} - C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}}, \quad (3.1)$$

де $C_{\text{вх}}$ і $C_{\text{вих}}$ – масові концентрації домішок у викиді відповідно до і після очищення, мг/м³.

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta = \frac{10 - 3}{10} = 0,7$$

Коефіцієнт проскакування частинок через очисне обладнання:

$$K = \frac{C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}} \quad (3.2)$$

$$K = \frac{3}{10} = 0,3$$

Діаметр циклона, м:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q}{\pi w_{\text{опт}}}}, \quad (3.3)$$

де Q – витрати ГПП, що подається на очищення, м³/с;

$w_{\text{опт}}$ – оптимальна швидкість газопилового потоку (ГПП), м/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{0,102}{3,14 \times 3,5}} = 0,2 \text{ м} = 200 \text{ мм}$$

Дійсна швидкість руху ГПП, м/с:

$$w = \frac{4Q}{\pi n D^2}, \quad (3.4)$$

де n – кількість циклонів.

$$w = \frac{4 \times 0,102}{3,14 \times 1 \times 0,2^2} = 3,24 \text{ м/с}$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Дійсна швидкість у циклоні відрізняється від оптимальної на 7,4 %, що не перевищує допустимі 15 %.

Коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклона:

$$\xi = k_1 k_2 \xi_{500} + k_3, \quad (3.5)$$

де k_1 – поправковий коефіцієнт на діаметр циклона, з табличних даних;

k_2 – поправковий коефіцієнт на запиленість ГПП, з табличних даних;

ξ_{500} – коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклона діаметром 500 мм з табличних даних [11];

k_3 – поправковий коефіцієнт на вплив групової компоновки циклонів (береться 35, для одиночного циклона дорівнює 0).

$$\xi = 0,95 \times 0,96 \times 250 + 0 = 228$$

Гідравлічний опір циклона, Па:

$$\Delta P = \frac{\xi \rho_{\Gamma} w^2}{2}, \quad (3.6)$$

де ρ_{Γ} – густина ГПП, кг/м³.

$$\Delta P = \frac{228 \times 1,25 \times 3,24^2}{2} = 1495,9 \text{ Па} = 1,49 \text{ кПа}$$

Густина ГПП в повітрі за робочих умов, кг/м³:

$$\rho_{\Pi} = \frac{\rho_0 \cdot 273 (P_{\text{бар}} + P_{\text{ц}})}{P_{\text{бар}} (273 + T)}, \quad (3.7)$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

де ρ_0 – густина повітря за температури $0\text{ }^\circ\text{C}$ і тиску $101,1\text{ кПа}$, кг/м^3 , береться $1,293\text{ кг/м}^3$;

$P_{\text{бар}}$ – барометричний тиск, Па, береться $101,1\text{ кПа}$;

$P_{\text{ц}}$ – тиск у циклоні, Па, визначається експериментально;

T – температура ГПП, $^\circ\text{C}$, визначається експериментально.

$$\rho_{\text{п}} = \frac{1,293 \times 273 \times (101,1 \times 10^3 + 60)}{101,1 \times 10^3 \times (273 + 60)} = 1,06\text{ кг/м}^3$$

Розмір частинок, вловлюваних вибраним циклоном за робочих умов з ефективністю 50 %, мкм:

$$d_{50} = d^T_{50} \sqrt{\frac{D \rho_{\text{п.т}} \mu w_T}{D_T \rho \mu_T w}}, \quad (3.8)$$

де D_T , $\rho_{\text{п.т}}$, μ_T , w_T – величини, що відповідають умовам роботи типового циклона: $D_T=0,6\text{ м}$; $\rho_{\text{п.т}}=1\ 930\text{ кг/м}^3$; $\mu_T=22,2 \cdot 10^{-6}\text{ Па}\cdot\text{с}$; $w_T=3,5\text{ м/с}$;

D , ρ , μ , w – величини, що відповідають фактичним умовам роботи циклона;

μ – динамічна в'язкість ГПП, $\text{Па}\cdot\text{с}$;

ρ – густина пилу, кг/м^3 .

$$d_{50} = 3,65 \sqrt{\frac{0,2 \times 1930 \times 19,5 \times 10^{-6} \times 3,5}{0,6 \times 1500 \times 22,2 \times 10^{-6} \times 3,24}} = 2,32\text{ мкм}$$

Середньоквадратичне відхилення функції розподілу частинок пилу за розмірами:

$$\lg \sigma_n = \lg \frac{d_m}{d_{50}}, \quad (3.9)$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де d_m – середньомедіанний розмір частинки, мкм. Це розмір, за якого сумарна маса всіх частинок розміром понад d_m дорівнює сумарній масі всіх частинок розміром менш як d_m ; визначається теоретично.

$$\lg \sigma_n = \lg \frac{15}{2,32} = 0,81$$

Параметр «x» для функції $\Phi(x)$ визначають за формулою:

$$x = \frac{\lg \frac{d_{50}}{d_{50}^T}}{\sqrt{\lg^2 \sigma_\eta + \lg^2 \sigma_n}}, \quad (3.10)$$

де d_{50} – розмір частинок, вловлюваних вибраним циклоном за робочих умов з ефективністю 50 %, мкм; визначається за формулою (3.7);

d_{50}^T – розмір частинок, вловлюваних із ефективністю 50 % типовим циклоном, мкм; з табличних даних;

$\lg \sigma_\eta$ – середньоквадратичне відхилення функції розподілу вловлення частинок пилу; з табличних даних;

$\lg \sigma_n$ – середньоквадратичне відхилення функції розподілу частинок пилу за розмірами; визначається за формулою (3.8).

$$x = \lg \frac{\lg \frac{2,32}{3,65}}{\sqrt{0,352^2 + 0,81^2}} = -0,22$$

Ефективність очищення ГПП у циклоні, %:

$$\eta = 50(1 + \Phi(x)), \quad (3.11)$$

де $\Phi(x)$ – таблична функція розподілу, що залежить від фракційного складу пилу.

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблична функція розподілу $\Phi(x)$ за відповідного значення параметра « x » дорівнює 0,4129

$$\eta = 50(1 + 0,4129) = 70,6 \%$$

Розрахована ефективність очищення у циклоні ЦН-11 (70,6 %) перевищує потрібну (70 %), отже, циклон підібрано правильно.

3.5.2 Розрахунок рукавного фільтру

Ефективність очищення викиду:

$$\eta = \frac{C_{\text{ВХ}} - C_{\text{ВИХ}}}{C_{\text{ВХ}}} \quad (3.1)$$

$$\eta = \frac{3 - 0,0002}{3} = 0,99$$

Коефіцієнт проскакування частинок через очисне обладнання:

$$K = \frac{C_{\text{ВИХ}}}{C_{\text{ВХ}}} \quad (3.2)$$

$$K = \frac{0,0002}{3} = 0,00006$$

Для фільтрів з імпульсною регенерацією і рукавами з лавсану питоме газове навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$, визначають за формулою:

$$W_{\phi} = q_{\text{п}} AB, \quad (3.12)$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $q_{п}$ – константа, що характеризує даний пил;
 A – коефіцієнт, який беруть у межах $0,9 \dots 1$;
 B – коефіцієнт, що враховує вплив температури викиду, визначається за графіком.

$$W_{\phi} = 3,5 \times 0,9 \times 0,84 = 2,646 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$$

Для фільтрів із рукавами зі скловолокна, що регенеруються зворотним продуванням, питома газове навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$:

$$W'_{\phi} = (0,5 \dots 0,6) W_{\phi}, \quad (3.13)$$

де W'_{ϕ} – визначається за формулою 3.11.

$$W'_{\phi} = 0,5 \times 2,646 = 1,323 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$$

Площа фільтра, що вимикається на регенерацію протягом години м^2 :

$$S_p = \frac{n_c S_c \tau_{p.c} n_p}{3600}, \quad (3.14)$$

де n_c – кількість секцій у фільтрі;

S_c – фільтрувальна поверхня однієї секції, м^2 ;

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$\tau_{p.c}$ – час вимкнення секції на регенерацію, с;
 n_p – кількість регенерацій протягом години.

$$S_p = \frac{2 \times 10 \times 30 \times 20}{3600} = 4 \text{ м}^2$$

Загальна площа фільтрації, м²:

$$S_\phi = \frac{q_{оч} + q_{пр}}{60W_\phi} + S_p, \quad (3.15)$$

де $q_{оч}$ – витрати ГПП, що подається на очищення, м³/год;

$q_{пр}$ – витрати повітря на продування (незалежно від способу продування: зворотне, імпульсне тощо), м³/год;

S_p – визначається за формулою 3.13.

$$S_\phi = \frac{370+15}{60 \times 2,646} + 6 = 9 \text{ м}^2$$

Загальна ефективність очищення викиду:

$$\eta = \frac{C_{вх} - C_{вих}}{C_{вх}} \quad (3.1)$$

$$\eta = \frac{10 - 0,0002}{10} = 0,99$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний коефіцієнт проскакування частинок через очисне обладнання:

$$K = \frac{C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}} \quad (3.2)$$

$$K = \frac{0,0002}{10} = 0,00002$$

3.5.3 Розрахунок ГДВ

ГДВ розраховують окремо для холодних і нагрітих викидів, залежно від фактора, $m/(c^2 \cdot ^\circ C)$:

$$f = \frac{10^3 w_0^2 D}{H^2 \Delta T}, \quad (3.16)$$

де w_0 – середня швидкість виходу газоповітряної суміші із гирла джерела викиду, м/с;

D – діаметр гирла джерела викиду, м;

H – висота джерела викиду забруднювальних речовин над рівнем землі, м;

ΔT – різниця між температурою газоповітряної суміші t_r і температурою навколишнього повітря t_n , $^\circ C$.

Якщо $f \geq 100$, викиди належать до холодних, якщо $f < 100$ – викиди нагріті.

$$f = \frac{10^3 \times 4^2 \times 0,8}{4^2 \times (60 - 18)} = 19,04 \text{ м}/(c^2 \cdot ^\circ C)$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Фактор $f < 100$, отже, викид належить до нагрітих.

Значення коефіцієнта m визначають за формулою:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}, \quad (3.17)$$

f – визначається за формулою 3.15.

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{19,04} + 0,34\sqrt[3]{19,04}} = 0,49$$

Коефіцієнт n залежить від параметра V_M :

$$V_M = 0,65\sqrt[3]{\frac{\Delta T V_1}{H}}. \quad (3.18)$$

$$V_M = 0,65\sqrt[3]{\frac{(60-18) \times 0,102}{4}} = 0,66$$

Коефіцієнт n визначають за співвідношеннями:

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$\begin{aligned}
 n &= 1, \text{ якщо } V_M > 2, \\
 n &= 3 - \sqrt{(V_M + 0,3)(4,36 - V_M)}, \text{ якщо } 0,3 < V_M \leq 2, \\
 n &= 3, \text{ якщо } V_M \leq 0,3.
 \end{aligned}
 \tag{3.19}$$

За такого значення параметра V_M ($0,3 \leq 0,66 \leq 2$) коефіцієнт :

$$n = 3 - \sqrt{(0,66 + 0,3) \times (4,36 - 0,66)} = 1,11$$

Для нагрітої газоповітряної суміші з одиночного (точкового) джерела з круглим отвором, г/с:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р}} - C_{\text{ф}})H^2 \sqrt[3]{\Delta T V_1}}{A F m \eta},
 \tag{3.20}$$

де $\text{ГДК}_{\text{м.р}}$ – максимальна разова гранично допустима концентрація шкідливої речовини, мг/м^3 , з табличних даних;

$C_{\text{ф}}$ – фонові концентрація шкідливої речовини, мг/м^3 ;

V_1 – витрати газоповітряної суміші, що викидається з джерела викиду, $\text{м}^3/\text{с}$;

A – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери, з табличних даних;

F – безрозмірний коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин у повітрі (приймається $F=1$ для газоподібних шкідливих речовин і дрібнодисперсних аерозолів; $F=2$ – для пилу і попелу за ступеня очищення не менш як 90 %; $F=2,5$ – те саме за ступеня очищення 75...90 %; $F=3$ – те саме за відсутності очищення або менш як 75 % і під час викиду пари разом із пилом);

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

m і n – безрозмірні коефіцієнти, що враховують умови виходу газоповітряної суміші із гирла джерела викиду;

η – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості ($\eta=1$, якщо в радіусі п'ятдесяти висот труб H від джерела викиду перепад відміток місцевості не перевищує 50 м на 1 км).

$$\text{ГДВ}_{\text{пилу субстрату}} = \frac{(0,2-0,05) \times 4^2 \times \sqrt[3]{(60-18) \times 0,102}}{200 \times 3 \times 0,49 \times 1,11 \times 1} = 0,011 \text{ г/с}$$

					160775.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

До капітальних витрат входять складові наведені у формулі:

$$K = U + T + M + I \quad (4.1)$$

де K – капітальні витрати, тис. грн.;

U – вартість нового устаткування, тис. грн.;

T – витрати на транспортування нового обладнання, тис. грн.;

M – витрати на монтаж нового обладнання, тис. грн.;

I – вартість неврахованих витрат (на проведення комунікацій, благоустрій території тощо), тис. грн.

Для розрахунку капітальних витрат вихідні дані наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

Обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.	
		Одного обладнання	Всього обладнання
1	2	3	4
Циклон	1	28689	28689
Рукавний фільтр	1	35000	35000
Конвеєр	4	5500	22000
Центробіжна дробарка	2	3700	7400

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Мостова В.В.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				д	57	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

Закінчення таблиці 4.1

1	2	3	4
Бочки	3	1800	5400
Пластинчастий пастеризатор	1	55900	55900
Охолоджувач	1	5400	5400
Машина для внесення інокулянту	1	16400	16400
Машина для фасування	2	20000	40000
Сушарка	1	18000	18000
Насос всмоктувальний	1	3900	3900
Насос нагнітальний	1	2300	2300
Мішки	13	5	65
Всього:	29	196594	240454

Витрати на нове обладнання та на його транспортування складуть 1 % від його вартості:

$$T = Y \times 0,01 \text{ (грн.)}$$

Витрати на монтаж нового обладнання становитимуть 8 % від його вартості:

$$M = Y \times 0,08 \text{ (грн.)}$$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Вартість інших неврахованих витрат складають 15 % від загальної вартості устаткування: на проведення комунікацій та благоустрій території:

$$I = Y \times 0,15 \text{ (грн.)}$$

Для вирощування грибів необхідно придбати 500 кг міцелію, ціна якого становить 267 грн за кг:

$$500 \times 267 = 133500 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на циклон становитимуть:

$$K = 28689 + 286,89 + 2295,12 + 4303,35 = 35574,36 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на рукавний фільтр становитимуть:

$$K = 35000 + 350 + 2800 + 5250 = 43400 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на 4 конвеєра становитимуть:

$$K = 4 \times (5500 + 55 + 440 + 825) = 27280 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на 2 центробіжні дробарки становитимуть:

$$K = 2 \times (3700 + 37 + 296 + 555) = 9176 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на 3 бочки становитимуть:

$$K = 3 \times (1800 + 18 + 144 + 270) = 6696 \text{ (грн.)}$$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Капітальні витрати на пластинчастий пастеризатор становитимуть:

$$K = 55900 + 559 + 4472 + 8385 = 69316 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на охолоджувач становитимуть:

$$K = 5400 + 54 + 432 + 810 = 6696 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на машину для внесення інокулянту становитимуть:

$$K = 16400 + 164 + 1312 + 2460 = 20336 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на 2 машини для фасування становитимуть:

$$K = 2 \times (20000 + 200 + 1600 + 3000) = 49600 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на сушарку становитимуть:

$$K = 18000 + 180 + 1440 + 2700 = 22320 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на насос всмоктувальний становитимуть:

$$K = 3900 + 39 + 312 + 585 = 4836 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на насос нагнітальний становитимуть:

$$K = 2300 + 23 + 184 + 345 = 2852 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на 13 мішків становитимуть:

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K = 13 \times (5 + 0,05 + 0,4 + 0,75) = 80,6 \text{ (грн.)}$$

Капітальні витрати на впровадження заходу становитимуть:

$$K = 35574,36 + 43400 + 27280 + 9176 + 6696 + 69316 + 6696 + 20336 + 49600 + 22320 + 4836 + 2852 + 80,6 + 133500 = 431662,96 \text{ (грн.)}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Посадовий оклад, тривалість зміни, кількість робочих днів наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
	за добу	за зміну				
Лаборант	2	1	28,31	8	251	4723
Оператор	2	1	33,97	8	251	5668
Начальник	1	1	42,46	8	251	7085

Для кожної посади окремо розрахуємо фонд оплати праці (ФОП). Його розраховуємо за формулою:

$$\text{ФОП} = Z_d + Z_o, \quad (4.2)$$

де Z_o та Z_d – основна та додаткова заробітна плата.

$$\text{ФОП}_{\text{лаб.}} = 113692,8 + 36950,16 = 150642,96 \text{ (грн.)}$$

$$\text{ФОП}_{\text{опер.}} = 136423,5 + 44337,5 = 180761,05 \text{ (грн.)}$$

$$\text{ФОП}_{\text{нач.}} = 58097 + 18881,4 = 76978,4 \text{ (грн.)}$$

						160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
							61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$З_о = T_{ст} \times \tau \times ч_я, \quad (4.3)$$

де $T_{ст}$ – тарифна ставка за годину, грн.;

τ – час за календарний період, год.;

$ч_я$ – явочна чисельність робітників за добу, осіб.

Сума заробітної плати (основної) для лаборанта очисних споруд буде складати:

$$З_о = 28,31 \times 2008 \times 2 = 113692,8 \text{ (грн.)}$$

Сума заробітної плати (основної) для оператора очисних споруд буде складати:

$$З_о = 33,97 \times 2008 \times 2 = 136423,52 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою:

$$З_д = П_{тр} + Д_н + Г, \quad (4.4)$$

де $П_{тр}$ – премії за трудові успіхи, грн.;

$Д_н$ – доплата за роботу у нічний час, грн.;

$Г$ – сума гарантійних виплат (оплата відпусток, днів виконання держобов'язків тощо), грн.

Сума заробітної плати (додаткової) для лаборанта очисних споруд буде складати:

$$З_д = 28423,2 + 0 + 8526,96 = 36950,16 \text{ (грн.)}$$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сума заробітної плати (додаткової) для оператора очисних споруд буде складати:

$$З_{д} = 34105,8 + 0 + 10231,7 = 44337,5 \text{ (грн.)}$$

Основна заробітна плата для начальника очисної станції розраховується як місячний посадовий оклад, помножений на кількість місяців роботи за календарний рік:

$$З_{о} = 7085 \times 10 = 70850 \text{ (грн.)}$$

Фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_{д} = 17712,5 + 5313,75 = 23026,25 \text{ (грн.)}$$

Розмір премії за трудові успіхи складає:

$$П_{тр} = 70850 \times 0,25 = 17712,5 \text{ (грн.)}$$

Розмір гарантійних виплат для начальника очисної станції:

$$Г = (70850 + 17712,5) \times 0,06 = 5313,75 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці персоналу (сума ФОП лаборанта, оператора, начальника) очисної станції:

$$ФОП_{заг} = 150642,96 + 180761,05 + 93\ 876 = 425280,01 \text{ (грн.)}$$

Єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці:

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{ЄСВС} = 425280,01 \times 0,22 = 93561,6 \text{ (грн)}$$

Витрати на утримання та експлуатацію нового встановленого обладнання (Y_0) складають 15 % від суми капітальних витрат:

$$Y_0 = 298162,96 \times 0,15 = 44724,44 \text{ (грн)}$$

Витрати на електроенергію:

$$V_n = V \times C_n, \quad (4.5)$$

де V – кількість споживаної енергії новим обладнанням за сезон, (кВт год)/рік;

C_n – ціна для підприємства 1 кВт-год/рік споживаної енергії

Розраховуємо:

- циклон: $V_{\text{циклон}} = 33510 \times 1,68 = 56296,8 \text{ (грн.)}$
- рукавний фільтр: $V_{\text{рук.ф.}} = 47197 \times 1,68 = 79290,96 \text{ (грн.)}$
- ковеер: $V_{\text{ковев.}} = 659,9 \times 1,68 = 1108,6 \text{ (грн.)}$
- дробарка: $V_{\text{дроб.}} = 23827,2 \times 1,68 = 40029,6 \text{ (грн.)}$
- пастеризатор: $V_{\text{пл.паст.}} = 35040 \times 1,68 = 58867,2 \text{ (грн.)}$
- охолоджувач: $V_{\text{охол.}} = 7300 \times 1,68 = 12264 \text{ (грн.)}$
- машина для інокулянту: $V_{\text{маш.інок.}} = 20507,8 \times 1,68 = 34453 \text{ (грн.)}$
- машина для фасування: $V_{\text{маш.фас.}} = 4380 \times 1,68 = 7358,4 \text{ (грн.)}$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сушарка: $V_{\text{суш.}} = 17520 \times 1,68 = 29433,6$ (грн.)
- насос всмоктувальний: $V_{\text{н.всм.}} = 6750 \times 1,68 = 11340$ (грн.)
- насос нагнітальний: $V_{\text{н.наг...}} = 5820 \times 1,68 = 9777,6$ (грн.)

Загальна сума витрат:

$$V_{e/e} = 56296,8 + 79290,96 + 1108,6 + 40029,6 + 58867,2 + 12264 + 34453,1 + 7358,4 + 29433,6 + 11340 + 9777,6 = 340219,86 \text{ (грн.)}$$

Загальні витрати на утримання та експлуатацію очисної станції (поточні витрати) наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОПзаг	425280,01
Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок)	93561,6
Витрати на утримання обладнання	44724,44
Витрати на електроенергію	340219,86
Разом	903785,91

4.3 Розрахунок екологічного податку за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря і розміщення відходів

Суми податку ($P_{\text{св}}$), який справляється за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря, обчислюється за формулою:

$$P_{\text{св}} = \sum_{i=0}^n (M_i \times H_{\text{пі}}) \quad (4.6)$$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $H_{\text{пi}}$ – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

M_i – обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини у тоннах (т);

ГПП, що викидається підприємством в атмосферне повітря містить такі забруднюючі речовини:

- органічний пил – 0,743 т/рік;

Ставки податку за викиди окремих забруднюючих речовин у атмосферне повітря становлять:

- тверді речовини – 92,37 грн./т;

$$P_{\text{св}} = \sum_{i=0}^n (0,743 \times 92,37) = 68,63 \text{ (грн.)}$$

Сума податку ($P_{\text{рв}}$), яка сплачується за розміщення відходів, обчислюється за формулою:

$$P_{\text{рв}} = \sum_{i=0}^n (M_i \times H_{\text{пi}} \times K_{\text{Т}} \times K_0) \quad (4.6)$$

де $H_{\text{пi}}$ – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду відходів у гривнях з копійками;

M_i – обсяг i -тої кількості відходів у тоннах (т);

$K_{\text{Т}}$ – коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів. Коефіцієнт 3, у разі, якщо місце розташування відходів розташоване у межах населеного пункту або на відстані 3 км, 1 – у решті випадків.

K_0 – коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3, який використовують у разі розміщення відходів на звалищах [16].

- відходи – 100 т/рік;

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ставки податку за розміщення відходів становлять:

- клас небезпечності IV – 5 грн./т;

$$P_{рв} = \sum_{i=0}^n (5 \times 100 \times 3 \times 3) = 4500 \text{ (грн.)}$$

4.4 Розрахунок економічної ефективності проекту

Внаслідок запропонованої схеми очищення викидів утворюється органічний пил, який можна реалізувати за 4560 грн/т. За рік утворюється близько 0,743 тонни органічного пилу. Також, внаслідок запропонованої технології утилізації відходів горошку зеленого, ми отримуємо гриби, які можна реалізувати за 80000 грн/т. За рік утворюється приблизно 30 тонн глив. Внаслідок вирощування грибів утворюється субстрат, з якого виробляють високобілкову добавку до корму ВРХ, що можна реалізувати за 5000 грн/т. За рік утворюється приблизно 45 тонн.

Від реалізації органічного пилу річний прибуток складатиме:

$$P_{П_{пилу}} = 0,743 \times 4560 = 3388,08 \text{ (грн.)}$$

Від реалізації високобілкового корму річний прибуток складатиме:

$$P_{В.корму} = 45 \times 5000 = 225000 \text{ (грн.)}$$

Від реалізації грибів річний прибуток складатиме:

$$P_{Гливи} = 30 \times 80000 = 2400000 \text{ (грн.)}$$

4.5 Розрахунок показників ефективності заходу

Річний приріст прибутку розраховується за формулою:

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta\Pi = E_{\text{шт}} + \text{РП}_{\text{мулу}} - B, \quad (4.6)$$

де $\text{РП}_{\text{мулу}}$ – виручка від реалізації, грн. ;

B – поточні витрати, грн;

$E_{\text{шт}}$ – економія на штрафах, грн.

Розраховуємо значення даного показника:

$$\begin{aligned} \Delta\Pi &= 4500 + 68,63 + 3388,08 + 225000 + 2400000 - 903785,91 = \\ &= 1729170,8 \text{ (грн.)} \end{aligned}$$

Величину чистого прибутку розраховуємо за формулою (ставка податку на прибуток складає 18 %):

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18, \quad (4.7)$$

$$\Delta\text{ЧП} = 1729170,8 - 1729170,8 \times 0,18 = 1417920,06 \text{ (грн.)}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховуємо шляхом ділення суми капітальних витрат за проектом на зміну чистого річного прибутку:

$$T = \frac{K}{\Delta\text{ЧП}} \quad (4.8)$$

Розраховуємо значення даного показника:

$$T = \frac{431662,96}{1417920,06} = 0,30 \text{ (років).}$$

					160775.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховується за формулою:

$$E = \frac{\Delta\text{ЧП}}{K} \quad (4.9)$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат є оберненим до терміну окупності капітальних витрат:

$$E = \frac{1417920,06}{431662,96} = 3,28 \text{ (грн./грн.)}$$

Отримані результати розрахунків занесено у таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності екологічного проекту [17]

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість утвореного пилу за добу	т	0,002
Кількість відходів за добу	т	0,27
Капітальні витрати	грн.	431662,96
Річні поточні витрати	грн.	903785,91
Виручка від реалізації продуктів	грн.	2628388,08
Економія на виплаті штрафів	грн.	4568,63
Річний приріст чистого прибутку	грн.	1417920,06
Термін окупності капітальних витрат	років	0,30
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	3,28

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці на підприємстві – це цілісна система прав, повноважень та обов'язків суб'єктів виробничого процесу, правил та нормативних вимог, які регулюють питання найманої праці, процедур, направлених на дотримання безпечного рівня виробництва.

Служба охорони праці розробляється у компаніях, установах та організаціях із кількістю працівників від 50 осіб. Оскільки на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» працює 59 осіб, створення служби охорони праці є обов'язковим. В організаціях, які мають менше працівників, цю послугу може представляти інженер. За рівнем діяльності та винагородою вони відповідають працівникам провідних відділів і служб компанії чи установи. Він звітує безпосередньо керівнику компанії (власнику) служби охорони здоров'я.

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» розроблено та затверджено положення про навчання та перегляд знань з охорони праці, створена постійна комісія з перегляду знань з охорони праці. Члени комісії пройшли навчання у встановленому законодавством порядку та мають відповідні посвідчення.

5.1 Вимоги безпеки під час використання очисного обладнання

1. Камери для очищення мають бути герметичними, обладнаними дистанційним керуванням та повністю забезпечувати локалізоване видалення відходів і шкідливих виділень через вентиляційні пристрої.

2. Внутрішня стінка камери для очищення, що розташована навпроти сопла, або всі стінки камери додатково закриваються гумовою шторою.

3. Камери мають бути водонепроникними та обладнаними спеціальними пристосуваннями для переміщення деталей. Управління такими

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Мостова В.В.			ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				д	70	80
Реценз.						ЕК- IV- 4		
Н. Контр.								
затверд.		Семенова О.І.						

приспосовуваннями здійснюється із зовнішнього боку камери та має відповідати вимогам експлуатаційно-технічної документації на обладнання.

4. Конструкція очисних камер має унеможливити перебування працівника у камері. З цією метою очисні камери обладнуються поворотно-кантувальними столами й маніпуляторами.

5. Установки для очищення оснащуються сигналізацією, що спрацьовує при несправностях.

6. Установки для очищення оснащуються блокувальними пристроями для відключення приводів насосів високого тиску.

7. Установки очищення мають оснащуватись пристроями для підігріву робочої суміші до температури 25...30 °С та відповідати вимогам експлуатаційно-технічної документації на обладнання.

8. Насосне обладнання розміщується в окремому приміщенні й оснащується відповідною сигналізацією.

9. У конструкції дробометних та дробоструминних установок мають бути передбачені:

-огороджувальні пристрої, штори та ущільнення, що запобігають вильоту дробу та пилу з робочого простору камери;

-блокувальні пристрої, що виключають роботу установок та подачу до них дробу при відкритих дверях і шторах;

-системи кріплення лопаток установок, що дають змогу швидко й легко їх замінювати;

-пиловловлювачі (циклони, фільтри);

-сепаратори для регенерації абразиву й механізми для його переміщення;

-рухливі протиударні шторки, що закривають скло під час роботи;

-пристрої для фіксації візків із деталями усередині камер.

10. Електродвигуни установок повинні бути у закритому виконанні, магнітні пускачі електродвигунів - у захищеному виконанні. Каркаси установок й кожухи електродвигунів мають бути заземлені.

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Вимоги до пожежної безпеки під час використання обладнання

1. Залежно від умов виробництва на об'єктах повинні бути встановлені терміни проведення профілактичних оглядів та очищення повітроводів, фільтрів, вогнезатримуючих клапанів, іншого обладнання вентиляційних систем, а також визначений порядок відключення вентиляційних систем і дій обслуговуючого персоналу в разі виникнення пожежі або аварії.

Особа, призначена відповідальною за технічний стан та справність вентиляційних систем, зобов'язана забезпечити додержання вимог пожежної безпеки під час їх експлуатації.

2. Не допускається робота технологічного обладнання у вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщеннях у разі несправних або відключених гідрофільтрів, сухих фільтрів, пиловідсмоктуючих, пилевловлюючих і інших пристроїв систем вентиляції.

3. Повітря, яке містить горючий пил або горючі відходи, повинно очищуватися до надходження у вентилятор. Для цього перед ним слід встановлювати каменевловлювачі, а для вилучення металевих предметів - магнітні вловлювачі.

4. Повітроводи, по яких переміщаються вибухопожежонебезпечні гази, пари і пил, не допускається розміщати в підвальних приміщеннях та в каналах під підлогою.

Всередині повітроводів та на їх стінках не дозволяється розміщати газопроводи і трубопроводи з горючими речовинами, кабелі, електропроводку й каналізаційні трубопроводи; не дозволяється також перетинання повітроводів цими комунікаціями.

5. Усі металеві повітроводи, трубопроводи, фільтри та інше обладнання витяжних установок, що транспортують горючі та вибухонебезпечні речовини, повинні бути заземлені та захищені від статичної електрики.

6. Вентиляційні камери, циклони, фільтри, повітроводи повинні регулярно очищатися від горючого пилу, відходів виробництва, жиркових відкладень пожежобезпечними засобами. Перевірка й очищення вентиляційного

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання повинні проводитися за графіком, затвердженим адміністрацією об'єкта. Результати огляду обов'язково заносяться до спеціального журналу.

7. Для відвернення засмічування території підприємства горючими відходами бункери під циклонами повинні мати суцільну огорожу з негорючого матеріалу з ворітьми, які зачиняються. В інструкції щодо заходів пожежної безпеки підприємства необхідно визначити максимально допустимі кількості відходів у бункерах, порядок та періодичність їх очищення.

8. Витяжні повітроводи, по яких транспортуються горючі та вибухонебезпечні речовини (пил, волокна тощо), повинні мати пристрої для очищення (люки, розбірні з'єднання і т. ін.).

9. Вогнезатримні пристрої, магнітні вловлювачі у вентиляційних повітроводах, пристрої блокування вентиляційних систем з пожежною сигналізацією та системами пожежогасіння, а також автоматичні пристрої відключення вентиляції в разі пожежі повинні перевірятися у встановлені адміністрацією підприємства терміни, але не рідше одного разу на півроку, та утримуватися у справному робочому стані.

10. Технологічне устаткування, апарати і трубопроводи, в яких утворюються речовини, що виділяють пожежовибухонебезпечні пари, гази та пил, повинні бути герметичними.

11. Двері та люки пилосбиральних камер і циклонів під час їх експлуатації мають бути зачинені, горючі відходи, зібрані в камерах та циклонах, треба своєчасно видаляти.

5.3 Вимоги безпеки під час використання теплообмінного обладнання

1. Під час роботи мережних підігрівачів слід забезпечити:

- контроль за рівнем конденсату і роботою пристроїв автоматичного регулювання рівня;
- контроль за нагріванням мережної води і температурним напором;

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відведення газів, які не конденсуються, з парового простору у повітровідсмоктувальній пристрій або конденсатор турбіни;

- контроль гідравлічної щільності (за якістю конденсату гріючої пари).

2. Трубна система теплообмінних апаратів має перевірятися і періодично за графіком (під час ремонту теплообмінних апаратів) очищатися. Очищення слід здійснювати також у випадку відхилення температурного напору та гідравлічного опору від установлених значень.

3. Підживлювально-скидні пристрої мають підтримувати заданий тиск на всмоктувальній стороні мережних насосів у робочому режимі теплових мереж і під час зупину мережних насосів. Слід передбачити захист зворотних трубопроводів від раптового підвищення тиску.

4. Пристрої для автоматичного включення резерву повинні перебувати в постійній готовності до дії і перевірятися періодично за графіком.

5. Установка для підживлення теплових мереж має забезпечувати їхнє підживлення хімічно очищеною деаерованою водою в робочому режимі і аварійне підживлення необробленою водою із систем господарсько-питного (для відкритих систем тепlopостачання) або виробничого водопроводу у розмірах, передбачених проектом.

5.4 Вимоги до пожежної безпеки під час використання теплообмінного обладнання

1. Максимальну температуру на поверхні теплообмінних приладів слід приймати залежно від призначення приміщення, яке опалюється, відповідно до санітарних норм і правил пожежної та техногенної безпеки.

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. При проектуванні та експлуатації теплових установок і мереж повинна бути введена система протипожежного захисту, що сприяє збереженню функцій, необхідних для забезпечення безпечної експлуатації теплових установок і мереж, для попередження пожеж шляхом:

-доведення кількості горючих речовин і матеріалів до мінімуму, необхідного за умовами виробництва;

-запобігання можливості утворення парогазоповітряних вибухопожежонебезпечних сумішей;

-здійснення організаційних і технічних заходів для запобігання виникненню джерел запалювання;

-застосування електротехнічного устаткування, виконаного відповідно до класу вибухонебезпечної чи пожежонебезпечної зони ;

-застосування матеріалів для будівельних конструкцій і оздоблювальних матеріалів, що відповідають категорії приміщення з вибухопожежної та пожежної безпеки. «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

3. Проектні рішення з протипожежного захисту теплових установок і мереж розробляються з врахуванням результатів аналізу пожежної безпеки будівель, приміщень, споруд і устаткування, що виконується в обсязі вимог чинних НД та рекомендацій для діючих і споруджуваних теплових установок і мереж.

5.5 Вимоги безпеки під час використання подрібнюючого обладнання

1.Запуск дробарки здійснюється після перевірки її стану і відсутності загрози технологічному або ремонтному персоналу, при працюючій звуковій і світловій сигналізації, після узгодження пуску з бункеровником.

Для безпечного ведення технологічного процесу, роботи устаткування і механізмів дробильник зобов'язаний стежити за:

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- рівномірним надходженням продуктів в дробарку і вихід її з живильника на конвеєр, не допускати підпресовки;
- роботою маслосистеми, періодично перевіряти наявність води в маслі;
- роботою холодильника, періодично перевіряти свідчення самописця про нагрів підшипникових вузлів;
- кріпленням бронейю на бортах пластинчастого живильника, станом бронейю конуса, чаші, траверси;
- розміром розвантажувальної щілини, роботою підпресувальників дробарки;
- контролює роботу електродвигунів на нагрів, вібрацію, кріплення і правильність надходження мастила на привода;
- закриттям люків дробарок і пластин частого живильника, отворів кранів, станом ущільнень дробарки [18].

					160775.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Плодоовочева консервна промисловість України випускає широкий асортимент продукції. Водночас є джерелом забруднення навколишнього природного середовища відходами, стічними водами і викидами в атмосферне повітря.

2. Обсяг утворених відходів із виробничо-технологічних процесів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» складає 630 тонн на рік. Підприємство укладає договори зі службами, які в подальшому вивозять дані відходи на смітник, де вони гниють. Основними технологічними відходами є бадилля і стулки горошку зеленого, очистки моркви свіжої, кабачків, баклажанів, вичавки і насіння помідорів тощо.

3. Нами була запропонована утилізація відходів горошку зеленого вирощуванням на них вищих грибів – гливи.

Водночас із отриманням харчового продукту – грибів, суттєву цінність має також відпрацьований субстрат, який може бути використаний як високобілкова кормова добавка до раціону птиці, свиней та ВРХ.

4. На деяких стадіях технологічного процесу утилізації відходів – подрібнювання та висушування залишків субстрату – утворюються газопилові викиди.

Для їх очищення нами запропоновано застосовувати двохступеневу систему: циклон і рукавний фільтр. Загальна ефективність очищення – 99,9 %.

5. Також робота плодоовочевих консервних підприємств неможлива без використання води. Тому стічні води є однією з проблем виробництва.

Концентрація забруднень в них за показником ХСК не більше 1600 мг $O_2/дм^3$, БСК 1200 мг $O_2/дм^3$, рН 7...8,2.

На підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відсутні очисні споруди, вода скидається у каналізацію.

					160775.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Мостова В.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.			д	77	80
Реценз.					ЕК- IV- 4		
Н. Контр.							
затверд.		Семенова О.І.					
ВИСНОВКИ							

6. Не менш важливою проблемою роботи підприємства є забруднення атмосферного повітря. До переліку входять такі забруднювальні речовини : газы котельнь, газопилові потоки з технологічних процесів.

Проте на підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відсутні очисні споруди.

7. Завдяки пропонованій технології утилізації відходів горошку зеленого, а також економії на штрафах екологічного податку, термін окупності капітальних витрат становитме 0,30 років, а коефіцієнт економічної ефективності 3,28 грн./грн..

8. На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» розроблено та затверджено положення про навчання та перегляд знань з охорони праці, створена постійна комісія з перегляду знань з охорони праці. На підприємстві дотримуються всі вимоги безпеки під час експлуатації обладнання.

9.Таким чином, упровадження технології утилізації відходів горошку зеленого матиме значний екологічний, економічний та соціальний ефект.

					160775.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4523:2006 «Горох. Технічні умови» [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 14 с. (Національний стандарт України)
2. ДСТУ 7035:2009 « Морква свіжа. Технічні умови» » [Чинний від 2010-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 11 с. (Національний стандарт України)
3. ДСТУ 7165:2010 «Горошок зелений консервований з морквою. Технічні умови » [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2013. – 17 с. (Національний стандарт України)
4. Наказ «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць» [Чинний від 17.03.2011]. – К.: Держстандарт України, 2011. – 35 с. (Національний стандарт України)
5. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів» [Чинний від 20-09-2001]. – К.: Держстандарт України, 2002. – 40 с. (Національний стандарт України)
6. ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» [Чинний від 03-05-2006]. – К.: Держстандарт України, 2006. – 20 с. (Національний стандарт України)
7. ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий» [Чинний від 29.07.2006]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 15 с. (Національний стандарт України)
8. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна» [Чинний від 2014-10-23]. – К.: Держстандарт України, 2015. – 30 с. (Національний стандарт України)
9. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности: (Образование и использование). Справочник. – М.: Экономика, 1984. – 328 с.
10. Гливи / Віктор Мельник// Електронний журнал «Грибник» – 2017.– Режим доступу до журн. : <https://gribnick.org.ua/grib-glivi.html>

					160775.20.ЕОНС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					
Розробив		Мостова В.В.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.						д	79	80
Реценз.								ЕК- IV- 4		
Н. Контр.										
затверд.		Семенова О.І.								

11. Левандовський Л.В. Природоохоронні технології та обладнання/ Левандовський Л.В., Бублієнко Н.О., Семенова О.І.: підруч. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с.

12. Бублієнко, Н. О. Біологічне очищення стічних вод плодоовочевих консервних підприємств / Н. О. Бублієнко, О. І. Семенова, Н. О. Номерчук // Бъдещето въпроси от света на науката – 2013 : матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 17 – 25.12.2013. – Софія, 2013. – Vol. 31. – С. 34 – 35.

13. Біологічне очищення стічних вод плодоовочевих консервних підприємств/ Надія Номерчук, Наталія Бублієнко, Олена Семенова: 80-а міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті»], 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 569-571.

14. Побутовий котел на підприємстві: нараховуємо екоподаток і відображаємо в обліку [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <https://i.factor.ua/ukr/journals/bn/2017/march/issue-12/article-26078.html>

15. Шкідливі викиди при роботі котла. Методи їх зменшення [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteg/stepanov_kotelniustanov/p10.html

16. Екологічний податок [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/>

17.Ефективність діяльності та управління підприємством/ О. М. Савицька, В. О. Салабай: Електронне наукове фахове видання [«Ефективна економіка»], 27.06.2019 р. – К.: КП, 2019. – 12 с.

18. Закон України Про охорону праці: Редакція від 27.12.2019 р/ Верховна Рада України. – Офіц. Вид. – К.:Парлам. Вид-во, 2019. -32 с. – (Бібліотека офіційних видань)

						160775.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
							80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			