

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

**Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екології та екоменеджменту**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

(підпис) Наталія ГРЕГІРЧАК
(прізвище та ініціали)

«12» _____ червня _____ 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Ігор ЯКИМЕНКО
(прізвище та ініціали)

«12» _____ червня _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 101 «Екологія» _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Екологія та екоменеджмент»

на тему: Очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

Луцина Микола Петрович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____
(підпис)

Керівник _____ Стеценко Наталія Олександрівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) _____
(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) _____
(підпис)

(ім'я та прізвище) _____
(підпис)

(ім'я та прізвище) _____
(підпис)

Рецензент _____ Ірина ГОЙКО _____
(ім'я та прізвище) _____
(підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ігор ЯКИМЕНКО

“ 29 ” березня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лупини Миколи Петровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

керівник роботи Стеценко Наталія Олександрівна, кандидат хімічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “29” березня 2024 року № 238кс

2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: показники стоків: БСК_{повн.} 960 мг O₂/ дм³; ХСК 1280 мг O₂/ дм³; вміст азоту 48 мг/дм³; вміст фосфору 8,99 мг/дм³; завислі частинки 356 мг/дм³; рН 6,9

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», Загальні відомості щодо ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», Екологічна характеристика ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» і оцінка його впливу на довкілля, Розробка і обґрунтування технології очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень. Охорона праці. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», апаратурно-технологічна схема виробництва ікри з кабачків, аеротенк-змішувач, апаратурно-технологічна схема очищення стоків, показники економічної ефективності екологічного проекту

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____ 29.03.2024 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|-------------------------------|----------|
| 1. | Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» | 29.03.2024– 02.04.2024 | Виконано |
| 2. | Розділ 1. Загальні відомості щодо ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» | 03.04.2024– 10.04.2024 | Виконано |
| 3. | Розділ 2. Екологічна характеристика ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» й оцінка його впливу на довкілля | 11.04.2024– 18.04.2024 | Виконано |
| 4. | Розділ 3. Розроблення та обґрунтування технології очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» | 19.04.2024– 06.05.2024 | Виконано |
| 5. | Розділ 4. Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень | 07.05.2024– 15.05.2024 | Виконано |
| 6. | Розділ 5. Охорона праці на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» | 16.05.2024– 21.05.2024 | Виконано |
| 7. | Висновки. Перелік використаних джерел | 22.05.2024– 26.05.2024 | Виконано |
| 8. | Графічна частина | 27.05.2024– 09.06.2024 | Виконано |
| | | | |

Здобувач

_____ (підпис)

Микола ЛУПИНА

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Наталія СТЕЦЕНКО

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». У кваліфікаційній роботі проведено аналіз технології виробництва кабачкової ікри, проаналізовані екологічні проблеми цього виробництва. Нами розроблена технологія біологічного очищення стоків, у якості основного очисного апарату запропоновано використання аеротенка-змішувача.

Мета кваліфікаційної роботи – це аналіз екологічних проблем ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» та розроблення технології біологічного очищення стічних вод.

Об'єкт дослідження: стічні води ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Предмет дослідження: біологічне очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Кваліфікаційна робота викладена на 74 сторінках, ілюстрована 19 таблицями та 2 рисунками. Графічна частина включає 6 креслень формату А3. Використано 26 літературних джерела.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ІКРИ КАБАЧКОВОЇ, СТІЧНІ ВОДИ, БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, АКТИВНИЙ МУЛ, АЕРОТЕНК-ЗМІШУВАЧ, ВІДХОДИ, ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ, ТЕРМІН ОКУПНОСТІ, ЕКОЛОГІЧНІ ПЛАТЕЖІ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|------------------|--|--|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | АНОТАЦІЯ | | | | | |
| Розробив | | Лутина М.П. | | | | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірив | | Стеценко Н.О. | | | | | | Д | 3 | 74 |
| Реценз. | | | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | | | |

ANNOTATION

Qualification work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Wastewater treatment of PRJSC «Bilotserkivskiy konservniy zavod». In the qualification work, an analysis of the production technology of zucchini caviar was carried out, and the environmental problems of this production were analyzed. We have developed the technology of biological sewage treatment, and as the main cleaning device, the use of an aerotank-mixer is proposed.

The purpose of the qualification work is to analyze the environmental problems of PRJSC «Bilotserkivskiy konservniy zavod» and to develop a technology for the biological treatment of wastewater.

The object of the study: wastewater of PRJSC «Bilotserkivskiy konservniy zavod».

The subject of the research: biological treatment of waste water of PRJSC «Bilotserkivskiy konservniy zavod».

The qualification work is laid out on 74 pages, illustrated with 19 tables and 2 figures. The graphic part consists of 6 drawings in A3 format. 26 literary sources were used.

Keywords: TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF ZUCCHINI CAVIAR, WASTEWATER, BIOLOGICAL TREATMENT, ACTIVATED SLUDGE, AEROTANK-MIXER, WASTE, GAS DUST EMISSIONS, CAPITAL COSTS, PAYBACK TERM, ENVIRONMENTAL PAYMENTS, LABOR PROTECTION.

| | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|-----------------|---------------|-------------|------------------|--|--|-------------|-------------|----------------|
| | | | | | 191870.24.EEM.ПЗ | | | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | ANNOTATION | | | | | |
| <i>Розробив</i> | <i>Лутина М.П.</i> | | | | | | | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Перевірів</i> | <i>Стеценко Н.О.</i> | | | | | | | Д | 4 | 74 |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| <i>Н. контр.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | <i>Якименко І.Л.</i> | | | | | | | | | |

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ..... | 8 |
| ВСТУП..... | 9 |
| ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»..... | 11 |
| РОЗДІЛ 1 | |
| ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»..... | 12 |
| 1.1 Загальна характеристика Білоцерківського консервного заводу..... | 12 |
| 1.2 Опис продукції компанії..... | 15 |
| 1.3 Сировинна база, водні і енергетичні ресурси компанії «Білоцерківський консервний завод»..... | 17 |
| 1.4 Вимоги до показників якості та безпечності основної сировини. | 20 |
| 1.4.1 Основні вимоги до показників якості сировини..... | 21 |
| 1.4.2 Вимоги до основних показників безпечності сировини..... | 25 |
| 1.5 Показники якості та безпеки ікри з кабачків..... | 26 |
| 1.5.1 Показники якості ікри з кабачків..... | 27 |
| 1.5.2 Показники безпечності ікри з кабачків..... | 28 |
| 1.6 Опис технології виробництва ікри з кабачків..... | 29 |
| 1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва ікри з кабачків..... | 29 |
| 1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва ікри з кабачків..... | 33 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|----------|--------|------|------------------|--|--|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ЗМІСТ | | | | | |
| Розробив | Лутина М.П. | | | | | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | Стеценко Н.О. | | | | | | | Д | 4 | 74 |
| Реценз. | | | | | | | | ЕК–4–4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | |
| Затверд. | Якименко І.Л. | | | | | | | | | |

РОЗДІЛ 2

| | |
|---|----|
| ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ..... | 38 |
| 2.1 Джерела утворення стоків на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» та їх характеристика..... | 38 |
| 2.2 Аналіз існуючої технології очищення стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 39 |
| 2.3 Умови скидання стічних вод у каналізаційну мережу м. Біла Церква..... | 39 |
| 2.4 Характеристика інших екологічних проблем на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 42 |
| 2.4.1 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 42 |
| 2.4.2 Характеристика відходів на підприємстві..... | 42 |
| 2.4.3 Характеристика способів утилізації відходів на підприємстві | 43 |
| 2.4.4 Характеристика і джерела утворення викидів ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 44 |
| 2.4.7 Рекомендовані способи очищення викидів ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 45 |

РОЗДІЛ 3

| | |
|---|----|
| РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»..... | 47 |
| 3.1 Обґрунтування технології очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 47 |
| 3.2 Принципова технологічна схема очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 48 |
| 3.3 Матеріальний баланс споруд для очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 50 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 6 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4 Обґрунтування вибору та розрахунки устаткування для очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 51 |
| 3.4.1 Розрахунок первинного горизонтального відстійника..... | 52 |
| 3.4.2 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника після аеротенка..... | 53 |
| 3.4.3 Розрахунок аеротенка-змішувача..... | 53 |
| 3.4.4 Розрахунок мулового майданчика..... | 56 |
| РОЗДІЛ 4 | |
| ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ..... | 58 |
| 4.1 Розрахунок капітальних витрат..... | 59 |
| 4.2 Розрахунок зміни поточних витрат..... | 60 |
| 4.3 Розрахунок прибутку від продажу аеробного активного мулу..... | 61 |
| 4.4 Розрахунки показників економічної ефективності..... | 62 |
| РОЗДІЛ 5 | |
| ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 64 |
| 5.1 Організація служби охорони праці на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 64 |
| 5.2 Небезпечні виробничі фактори на підприємстві..... | 65 |
| 5.3 Пожежна безпека на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» ... | 67 |
| 5.4 Техніка безпеки станції біологічного очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»..... | 68 |
| ВИСНОВКИ..... | 70 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 72 |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------------------|------|
| | | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | 7 |

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

| | |
|------|---|
| АМ | Активний мул |
| БСК | Біологічне споживання кисню |
| ГДК | Гранично допустима концентрація |
| ДБН | Державні будівельні норми |
| ДСН | Державні санітарні норми |
| ДСТУ | Державний стандарт України |
| КзпП | Кодекс законів про працю |
| КОС | Каналізаційні очисні споруди |
| КУО | Колонієутворюючі одиниці |
| НАМ | Надлишковий активний мул |
| ПДВ | Податок на додану вартість |
| ПрАТ | Приватне акціонерне товариство |
| СЗ | Санітарна зона |
| СПАР | Синтетичні поверхнево-активні речовини |
| СР | Сухі речовини |
| ТОВ | Товариство з обмеженою відповідальністю |
| ХСК | Хімічне споживання кисню |
| ЦАМ | Циркулюючий активний мул |

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---|-------------|-------------|----------------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розробив</i> | | <i>Луцина М.П.</i> | | | ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Перевірів</i> | | <i>Стеценко Н.О.</i> | | | | Д | 8 | 74 |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| <i>Н. контр.</i> | | | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Якименко І.Л.</i> | | | | | | |

ВСТУП

Україна має розвинений продовольчий комплекс, який спроможний не лише повною мірою забезпечити населення країни харчовими продуктами, а й формувати активну позицію країни на міжнародних ринках низки ключових агропродовольчих товарів. Завдяки традиційно потужному продовольчому експорту Україна є одним з гарантів продовольчої безпеки у світі.

Разом з цим, воєнні дії, які відбуваються в Україні внаслідок широкомасштабного вторгнення країни-агресора призвели до погіршення продовольчої безпеки в Україні, яке спричинене, зокрема, порушеними логістичними ланцюгами, зруйнованими інфраструктурою, господарствами та виробництвами, зменшенням кількості виробленого продовольства на працюючих підприємствах. Навіть у таких умовах український аграрний сектор демонструє високу стійкість та адаптивність до ризиків воєнного часу. Це добре помітно у галузі вирощування та переробки овочів. Наприклад, на початок листопада 2023 року було зібрано на 10 % овочів більше порівняно з 2022 р.¹

Консервна промисловість у більшості працює на забезпечення внутрішнього попиту, тому збільшення кількості овочевої сировини дозволяє підприємствам працювати на повну потужність.

Водночас технологічні процеси виробництва плодоовочевої консервованої продукції супроводжуються виникненням деяких екологічних проблем. Враховуючи те, що галузь потребує значної кількості води для миття сировини, то дуже гострою є проблема очищення забруднених виробничих стічних вод. Це несприятливо впливає на стан прилеглої території. Тому *актуальним* є розроблення технології очищення стічних вод ПРАТ «Білоцерківський консервний завод».

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|------------------|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Лушина М.П. | | | ВСТУП | Літ. | Арк. | Архивів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | | Д | 9 | 74 |
| Реценз. | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | |

Мета кваліфікаційної роботи – це аналіз екологічних проблем підприємства та розроблення технології біологічного очищення стічних вод.

Об'єкт дослідження: стічні води ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Предмет дослідження: біологічне очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Наукова новизна кваліфікаційної роботи: вперше розроблена ефективна технологія біологічного очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Практичне значення кваліфікаційної роботи: запровадження рекомендованої технології біологічного очищення стоків підприємства значно покращить стан навколишнього природного середовища прилеглих територій

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 10 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

Найбільшою проблемою в консервній промисловості є утворення значних об'ємів стічних вод. Підприємство потребує великої кількості води, яка використовується безпосередньо у процесі виробництва основної продукції та для миття обладнання. Більша частина цієї води виходить з процесу у вигляді забруднених стічних вод і потрапляє в навколишнє середовище.

Для виробництва та побутових потреб компанія використовує питну воду з міського водогону у м. Біла Церква.

На консервному заводі утворені стічні води піддаються лише частковому механічному очищенню на ґратках та піскоуловлювачі. Після цього стічні води розводять водою та скидають у каналізаційну мережу м. Біла Церква.

У кваліфікаційній роботі пропонується застосування технології аеробного біологічно очищення стічних вод. У результаті цього очищена вода досягає показників, при яких дозволяється скидання стоків у каналізацію м. Біла Церква.

Як основна очисна споруда запропонований аеротенк-змішувач без регенератора. БСК *повн.* води після використання очисної технології становить 240 мг О₂/дм³, що дозволяє скидати без розбавлення стічні води у каналізацію м. Біла Церква. Загальна ефективність очищення стоків становить 75 %.

Розрахунки економічної ефективності розглянутої у кваліфікаційній роботі технології очищення стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» засвідчили, що капітальні витрати становлять 463800 грн., річні поточні витрати 189570 грн., річний приріст чистого прибутку 178690 грн., термін окупності капітальних витрат 3,2 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,318 грн. / грн.

| | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |
| Розробив | | Лупина М.П. | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | Д | 11 | 74 |
| Реценз. | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | |
| | | | | | ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» | | |

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ
ПРО ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

1.1 Загальна характеристика Білоцерківського консервного заводу

Юридична особа ПРАТ «Білоцерківський консервний завод», код ЄДРПОУ 05528450, було зареєстровано 23.06.1994. Розмір статутного капіталу юридичної особи складає 36 575,20. На момент останнього оновлення даних 13.04.2024 статус юридичної особи - Не перебуває в процесі припинення.

Діяльність компанії відповідає Господарському кодексу України, Кодексу законів про працю України та іншим чинним законам. Виробнича потужність заводу становить 30 млн. банок на рік. Завод спеціалізується на промисловій переробці овочів, фруктів та м'яса.

Підприємство, яке розпочинало свою діяльність як пивзавод Браницьких, був побудований у 1858 р. У 1920 р. завод став державним підприємством. Виробництво солоду й оцту почалося в 1923 році, а соління огірків і помідорів — трохи пізніше. Виробництво консервів розпочато в 1949 році після реконструкції заводу та встановлення двох соковижималок. Підприємство перейшло на цілорічний режим роботи в 1959 році. З 1965 року почали випускати консервовану стручкову квасолю, згодом створено виробничу лінію. У 1967 році збудовано лінію по виробництву соків. У 1992 році підприємство стало орендним підприємством. З 1994 року Білоцерківський консервний завод – відкрите акціонерне товариство.

У 1999 році на ПАТ «Білоцерківський консервний завод» встановлено закатувальну машину і розпочато виробництво консервів. Річна виробнича потужність підприємства становить 25 мільйонів умовних цистерн. Земельна ділянка підприємства складає 7,62 га, вона обладнана виробничо-складськими

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|---|-------------|-------------|----------------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Розробив</i> | | Луцина М.П. | | | | Д | 12 | 74 |
| <i>Перевірів</i> | | Стеценко Н.О. | | | | ЕК-4-4 | | |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | | | |
| <i>Н. контр.</i> | | | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | | Якименко І.Л. | | | | | | |

Продовження таблиці 1.1

| Назва показника | Відомість про підприємство |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Розмір статутного капіталу | 36 575,20 грн. |
| Види діяльності | <p>Основний:</p> <p>10.39 Інші види перероблення та консервування фруктів і овочів</p> <p>Інші:</p> <p>10.13 Виробництво м'ясних продуктів</p> <p>10.32 Виробництво фруктових і овочевих соків</p> <p>10.85 Виробництво готової їжі та страв</p> <p>46.39 Неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами</p> <p>47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами</p> |
| Місцезнаходження юридичної особи | Україна, **4, Київська обл., місто Біла Церква, ВУЛИЦЯ ІВАНА КОЖЕДУБА, будинок ** |
| Телефон | +380456351141 +380456392808 |
| Відомості про органи управління юридичної особи | Загальні збори |
| Реєстр платників ПДВ (станом на 08.04.2024) | Дійсне свідоцтво ПДВ Індивідуальний податковий номер: 055284510024 Дата реєстрації: 24.06.1997 |
| Частка держави в підприємстві згідно з реєстром Фонду держмайна України | 0 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

Закінчення таблиці 1.1

| | |
|--|--|
| Кінцевий бенефіціарний власник (контролер) | КРЯТ АНАТОЛІЙ ФЕДОРОВИЧ Адреса засновника: КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ, МІСТО БіЛА ЦЕРКВА, ВУЛИЦЯ СТАВИЩАНСЬКА, БУДИНОК*** |
| Перелік засновників/учасників юридичної особи | Акціонери ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» юридичні та фізичні особи згідно реєстру власників іменних цінних паперів Розмір внеску до статутного фонду: 36 575,20 грн Частка (%): 100,00% |
| Власники крупних пакетів акцій (>5%) станом на 1 квартал 2024 року | Акція проста бездокументарна іменна Номінальна вартість: 0.10 Кількість: *** Від загальної кількості (%):*** |

Ділянка передана заводу на постійне користування за Державним актом від 19 липня 2002 року № 160. Розташована вона неподалік від центральної частини міста Біла Церква. Транспортна інфраструктура розвинена, під'їзні дороги у належному стані. Від заводу до залізничної станції Біла Церква близько 4 кілометрів.

Територія підприємства включає ставок, який одночасно має і господарське, і протипожежне призначення.

Санітарно-захисна зона витримана, оскільки відстань до найближчих житлових будинків складає 250 м.

1.2 Опис продукції компанії

ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відомий як одне з провідних підприємств у сфері переробки сировини сільськогосподарського походження в Київському регіоні. Це діюче підприємство славиться виготовленням консервів відмінної якості, що базується на традиційних рецептах та використанні сучасних

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

технологій. Це допомагає зберегти смакові та поживні характеристики кінцевого продукту.

На сьогоднішній день завод спеціалізується на виробництві продуктів харчування різних категорій і пропонує широкий асортимент товарів.³

Овочеві закусочні консерви:

- Квасоля в томатному соусі «Гостра»
- Ікра із кабачків «Літня»
- Салати овочеві («Білоцерківський», «Любительський», «Сумський»)
- Токана овочева
- Перець фарширований овочами в томатному соусі
- Перець різаний з овочами в томатному соусі
- Баклажани обжарені кільцями з часником та перцем
- Баклажани обжарені з овочами
- Аджика
- Лечо

Натуральні консерви та маринади:

- Горошок зелений консервований
- Цукрова кукурудза
- Томати консервовані з зеленню
- Кавуни мариновані
- Огірки мариновані
- Асорті №2 (Огірки, томати)
- Оливки в асортименті

Обідні консерви:

- Борщ із свіжої капусти з томатом
- Розсольник
- Солянка овочева із свіжої капусти

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

Томатні консерви:

- Соус «Краснодарський»
- Соус «Гострий»
- Томатна паста.

Підприємство також виготовляє інші плодоовочеві консерви за індивідуальними заявками, що надходять на його адресу. Варто зазначити, що вся продукція, яку пропонує завод споживачам і клієнтам, відповідає чинним стандартам і вимогам ринку, екологічно безпечна, має сертифікати відповідності та посвідчення якості. На ринку плодоовочевих консервів конкурентна боротьба зараз ведеться не стільки між виробниками, скільки між торговими марками.

Фасування продукції здійснюється у скляні банки різного типу I та типу III. Готова продукція маркується етикетками, що відповідають чинним стандартам та нормам. Особливу увагу при підготовці продукції до відвантаження приділяється суворому дотриманню правил упаковки та маркування. Під час відвантаження продукції важливо правильно вибрати безпечну упаковку, яка повинна виконувати такі функції:

- Захищати товар від псування та пошкодження
- Забезпечувати умови для транспортування, навантаження, складування та продажу
- Служити важливим носієм реклами.

1.3 Сировинна база, водні і енергетичні ресурси компанії «Білоцерківський консервний завод»

Сировина, напівфабрикати та інші допоміжні матеріали, необхідні для виробництва консервів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», повинні відповідати найвищим стандартам якості та вимогам технологічних умов. Постачальники сировини повинні гарантувати високу якість та свіжість продукції. Стандарти вимагають, щоб сировина була зі щільною м'якоттю, рівномірно забарвлена, відсутність будь-яких механічних пошкоджень та ознак псування, а

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

також не містила слідів пошкодження сільськогосподарськими шкідниками чи грибковими захворюваннями.

Кожна партія сировини проходить обов'язковий контроль якості в акредитованій заводській лабораторії. У документах, що супроводжують сировину, обов'язково мають зазначатися дата останнього застосування будь-яких хімічних речовин, включаючи пестициди та інші засоби захисту рослин, а також вказуватися кількість нітратів та токсичних елементів.

Стандарти ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» також стосуються свіжих овочів, які використовуються в виробництві. Вимагається, щоб вони були зрілими, без ознак пошкодження, захворювань чи будь-яких ознак псування, і щоб вони відповідали всім необхідним стандартам якості та технічним вимогам.

Стиглість плодів при заготівлі сировини повинна бути такою, щоб овочі витримували транспортування. Для виробництва ікри кабачкової застосовують наступну сировину:

– Кабачки свіжі, стадії зрілості з недорозвиненим насінням, з щільною м'якоттю та не огрубілою шкірочкою, молоді, здорові, цілі, без механічних ушкоджень. Рекомендовані сорти: Грибівський 37, Одеський 52, Грецький 110, Соте 38 та ін.;

– Цибуля ріпчаста свіжа, з підсушеною шийкою довжиною до 50 мм. Розмір за найбільшим діаметром більше ніж 30 мм, має відповідати усім вище сказаним нормам. Рекомендовані сорти: Данилівська, Каба, Чернігівська, Одеська та ін.;

– Морква столова свіжа, ціла, не в'яла, не тріснута, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, типової для ботанічного сорту форми та забарвлення.

Не допускається морква з білою м'якоттю, жорсткою волокнистою серцевиною та з різного роду пошкодженнями. Розмір коренеплодів за найбільшим діаметром 30 мм. Рекомендовані сорти: Нантська 4, Шантене 2461, Каротель, Вітамінна 6, Незрівнянна та інші.

– Петрушка коренева свіжа, коренеплоди повинні бути чисті, цілі, без зелені. Розмір за найбільшим діаметром не менше 15 мм.;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

- Кріп свіжий молодий столовий. Рекомендовані сорти: Вірменський, Грибовській, Каскемянський, Лісногородський та ін.;
- Селера молода свіжа із зеленню. Рекомендовані сорти: Картулі;
- Часник свіжий – голівки мають бути чисті, цілі, з короткими сухими корінцями та підсушеною шийкою. Сорти, які рекомендуються – Дунканський, Краснодарський, Сочинський, та ін.

Додаткова сировина матеріали при виробництві консервів:

- Олія соняшникова – рафінована;
- Сіль харчова виварена, не нижче вищого гатунку;
- Цукор-пісок – не нижче, ніж перший гатунок;
- Вода питна – яка не містить в 100 спор анаеробних мікроорганізмів;
- Томатна паста – вищого гатунку;
- Борошно – вищого гатунку;
- Кислота лимонна харчова;
- Низин – (активність 10 у од. Ридинга).

ТОВ «Білацерківвода» надає послуги ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» щодо водопостачання та водовідведення.⁴ Виробничий контроль безпеки та якості питної води здійснюється хімічною лабораторією питної води ТОВ «Білацерківвода» згідно з затвердженою та погодженою Білоцерківським районним Управлінням Держпродспоживслужби в Київській області Програмою виробничого контролю безпеки та якості питної води за мікробіологічними, органолептичними та фізико-хімічними показниками.⁴

На території підприємства розташовані дві котельні, які забезпечують потреби заводу. Котельня № 1 функціонує за рахунок спалювання твердого палива - пелет, а котельня № 2 працює на природному газі. Природний газ, що використовується як паливо, постачає підприємству Київська філія ТОВ «Газорозподільні мережі України».⁵

Електроенергію підприємство отримує від постачальника - Білоцерківське ВОК ТОВ «Київська обласна ЕК».⁶

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | | 191870.24.EEM.01.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | | | | | | 19 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | | |

1.4 Вимоги до показників якості та безпеки основної сировини

У кваліфікаційній роботі детально розглянемо виробництво ікри кабачкової.

Основною сировиною для виготовлення ікри є кабачки, додатковою – морква, цибуля, кріп, петрушка, олія соняшникова, цукор, сіль, томатна паста, вода та ін.

Овочеві консерви повинні вироблятися згідно технологічної інструкції, рецептури з дотриманням санітарних правил, затверджених в установленому порядку. Сировина і допоміжні матеріали, які входять до складу ікри кабачкової повинні відповідати вимогам діючих нормативних документів:

Свіжі овочі:

Кабачки: ДСТУ 318–91 «Кабачки свіжі. Технічні умови»

Кріп: ДСТУ 304–89 «Кріп свіжий. Технічні умови»

Морква: ДСТУ 286–91 «Морква столова молода свіжа. Технічні умови»

Петрушка: ДСТУ 302–89 «Петрушка – зелень молода свіжа. Технічні умови»

Цибуля: ДСТУ 3234–95 «Цибуля ріпчаста свіжа.

Напівфабрикати:

Томатна паста: ДСТУ 3343–89, масова частка сухих речовин 30%.

Напівфабрикати з обжарених овочів (цибуля, морква, білі корені): Технічні умови 46.12 України 17–93.

Допоміжні матеріали:

ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».

ДСТУ ISO 959-2:2008 «Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови». Частина 2. Білий перець (ISO 959-2:1998, IDT)

ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»

ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»

ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови»

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 20 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Базовою сировиною для виготовлення ікри є кабачок. Рослина кабачок (*Cucurbita pepo var. giraumontia*) є кущовим різновидом твердошкурого гарбуза і належить до родини Гарбузові. Це овоч із довгастими плодами жовтого, зеленого, білого або чорно-зеленого кольору з ніжною м'якоттю, який вживають у їжу в сирому, смаженому, тушкованому, маринованому і консервованому вигляді.

Родом овоч кабачок з Оахаської долини в Мексиці, звідки в XVI ст. разом з іншими дивовижними для Старого світу продуктами він потрапив до Європи, де спочатку вирощувався в оранжереях як рідкісна рослина, і лише в XVIII ст. його недостиглі плоди вперше потрапили на стіл. Відтоді кабачки завдяки низькій калорійності, легкій засвоюваності і прекрасним смаковим якостям є популярним інгредієнтом європейської кухні та дієтичного харчування, їх включають у меню для дітей і хворих, що йдуть на поправку, використовують для салатів, гарячих страв і заготовок на зиму. Вимоги до якості кабачків наведені в ДСТУ 318-91 «Кабачки свіжі. Технічні умови».⁷

1.4.1 Основні вимоги до показників якості сировини

Кабачки для виробництва ікри кабачкової мають відповідати вимогам стандарту ДСТУ 318-91 «Кабачки свіжі. Технічні умови».⁷ Показники придатності до використання кабачків наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Показники придатності до використання кабачків⁷

| Показники якості | Норма |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Зовнішній вигляд | Плоди молоді, чисті, цілі, свіжі, з м'якою шкірочкою. Форма та колір властиві ботанічному сорту. |
| Внутрішня будова | М'якоть соковита, щільна, з молодим недозрілим насінням (насіння з м'якою соковитою оболонкою). |
| Розміри плоду відповідають максимальному поперечному діаметру см, але не більше. - для реалізації продукції в сирому вигляді та виготовлення овочевих консервів для дитячого харчування. - для промислової переробки. | 8 10 |

Закінчення таблиці 1.2

| 1 | 2 |
|---|-----------------|
| Допустима присутність, % не більше маси, не більше: - плоди з незначними слідами пошкодження, дрібними подряпинами та пошкодженням шкаралупи - плоди неправильної форми, забруднені | 10 5 |
| Плоди в'ялі, з механічними пошкодженнями, ушкодженими шкідниками | Не допускається |

Свіжа молода морква за якістю повинна відповідати вимогам і нормам відповідно до табл. 1.3.⁸

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники якості свіжої моркви⁸

| Найменування показника | Характеристика і норма для моркви |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Зовнішній вигляд | Коренеплід повинен бути свіжим, цілим, чистим, без тріщин, неушкодженим шкідниками сільського господарства, вільним від зовнішньої вологи, характерною для сорту формою і кольором, з черешками не більше 2 см, без черешків і пошкоджень коренеплоди. Допускаються коренеплоди з неглибокими (2-3 мм) природними тріщинами в корі та аномальними формами, що утворилися під час формування коренеплодів. Коренеплоди зі зниженим ростом за рахунок розвитку бічних коренів і коренеплоди з поламаними коренями. |
| Запах та смак | Властивий певному сорту, без стороннього запаху та присмаку. |
| Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром, см | 2,5- 6,0 |

Закінчення таблиці 1.3

| 1 | 2 |
|--|-------------------------------|
| Наявність коренеплодів з відхиленнями від даних встановлених розмірів не більше ніж на 0,5 см, % від маси, не більше: зламаних, тріснувших | 5,0 2,0 Не допускається |
| Наявність коренеплодів зав'ялих, зморщених, загнилих, зпарених, підморожених, тріснувших з відкритою серцевиною | Не допускається |
| Наявність землі, % від маси, не більше | 1,0 |

Цибуля ріпчаста за якістю повинна відповідати вимогам і нормам наведених в табл. 1.4.⁹

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники цибулі ріпчастої⁹

| Назва показника | Характеристика і норми для товарних сортів цибулі | | |
|---|--|---|---|
| | Вищий | Перший | Другий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Зовнішній вигляд (органолептичні показники) | Цибулини відбірні, стиглі, цілі, чисті, свіжі, сухі, відповідають за формою і розміром сорту цієї рослини, з добре підсушеними верхніми лусками, шийка 2-5 см суха. Сорт без пошкоджень при обробці і домішок, без стрілок, без щільних лусок, без сухих коренів, без проростання, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, без механічних пошкоджень. | Цибуля стигла, ціла, чиста, свіжа, суха, за формою і розміром відповідає сорту цієї рослини, з добре підсушеними верхніми лусками і сухою шийкою 2-5 см. 5% цибулин мають відкриті тріщини, заповнені сухими лусками. Соковиті луски не повинні розділятися більше ніж на 2 мм або 10%. | Цибуля ріпчаста стигла ціла чиста свіжа сушена різних сортів із сухими зовнішніми лусками і сухою шийкою від 2 до 5 см, допускається цибуля з надрізами на сухих лусках, роздвоєні. |
| Запах і смак (органолептичні показники) | Притаманні даному ботанічному сорту, без сторонніх запаху і присмаку | | |

Закінчення таблиці 1.4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----|-----|-----|
| Розмір цибулини за найбільшим поперечним діаметром не менше: | | | |
| Для овальних форм (см) | 5,0 | 4,0 | 3,0 |
| Для решти форм (см) | 6,0 | 5,0 | 4,0 |

Органолептичні та фізико-хімічні показники цукру регламентують відповідно до ДСТУ 4623:2006¹⁰, вони наведені в таблицях 1.5 та 1.6.

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники цукру¹⁰

| Назва показника | Характеристика |
|-----------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Кристалічний цукор має бути без грудочок, сипкий, без сторонніх домішок. Колір цукру має бути білий, а поверхня кристалів чиста та без плям. |
| | Для цукру 3 та 4 категорій допускається наявність грудочок, (при легкому натискуванні вони мають розпадатися) та легкий жовтуватий відтінок. |
| Чистота розчину цукру | Розчин цукру має бути чистий та прозорий. Для цукру 3 та 4 категорій можлива слабка опалесценція, але мають бути відсутні механічні домішки та нерозчинний осад. |
| Запах і смак | І сухий кристалічний цукор, і його водний розчин цукру повинні мати солодкий смак, без присутності сторонніх присмаків та запахів. Лише для цукру четвертої категорії допускається слабкий запах меляси. |

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники цукру¹⁰

| Назва показника | Значення за категоріями для цукру кристалічного | | | |
|--|---|---------|---------|---------|
| | 1 (екстра) | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вміст води в цукрі кристалічному, % | ≤ 0,06 | ≤ 0,10 | ≤ 0,14 | ≤ 0,15 |
| Масова частка сахарози, % | ≥ 99,70 | ≥ 99,70 | ≥ 99,61 | ≥ 99,50 |
| Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на СР), % | ≤ 0,040 | ≤ 0,040 | ≤ 0,050 | ≤ 0,065 |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 24 |

Закінчення таблиці 1.6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Масова частка золи, % (в перерахунку на СР): | ≤ 0,011 | ≤ 0,027 | ≤ 0,040 | ≤ 0,050 |
| Кольоровість у розчині, не вище: | | | | |
| ✓ одиниць ICUMSA | | | | |
| ✓ балів | 22,5 | 45,0 | 104,0 | 195,0 |
| ✓ умовних одиниць | 3 | 6 | – | – |
| | – | – | 0,8 | 1,5 |

Масова частка феродомішок у цукрі кристалічному не повинна перевищувати 0,0003 %.¹⁰

1.4.2 Вимоги до основних показників безпечності сировини

У таблиці 1.7 представлені основні показники безпечності основної та допоміжної сировини відповідно до стандартів^{7,8,9,10}, а також згідно ДСанПіН «Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».¹¹

Таблиця 1.7 - Максимально допустимі показники безпечності сировини

| Сировина | Важкі метали, мг/кг | | | | | |
|--|---------------------|--------|--------|-------|------|------|
| | свинець | кадмій | миш'як | ртуть | мідь | цинк |
| Овочі | 0,5 | 0,03 | 0,2 | 0,02 | 5,0 | 10,0 |
| Сіль | 2,0 | 0,1 | 1,0 | 0,01 | 3,0 | 10,0 |
| Цукор | 1,0 | 0,05 | 0,5 | 0,01 | 1,0 | 3,0 |
| Мікотоксини, мкг/кг: | | | | | | |
| Афлотоксин В1 | 15,0 | | | | | |
| Охратоксин А | 3,0 | | | | | |
| Патулін | 50 | | | | | |
| Нітрати: | | | | | | |
| Максимальні рівні, мг NO ⁻³ /кг | 150 | | | | | |
| Радіонукліди, Бк/кг: | | | | | | |
| Стронцій ⁹⁰ Sr | 20 | | | | | |
| Цезій ¹³⁷ Cs | 50 | | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 25 |

Вміст пестицидів у сировині-овочах нормують відповідно до ДСанПіН «Допустимі концентрації та рівні вмісту пестицидів у харчових продуктах, сільськогосподарській сировині, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ», його представлено у табл. 1.8.¹²

Таблиця 1.8 – Вміст пестицидів у сировині-овочах

| Вид пестициду | Максимально допустимий вміст пестициду, мг/кг: |
|---------------------|--|
| Бетадигідрогепахлор | 0,2 |
| Диметоморф | 0,5 |
| Азоксистробін | 0,2 |
| Ацетаміприд | 0,2 |
| Амітраз | 0,1 |
| Манкоцеб | 0,1 |
| Напропамід | 0,1 |

Також у кристалічному цукрі піску контролюють мікробіологічні показники, які не повинні перевищувати такі рівні:

- кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10^3$;
- кількість дріжджів, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10$;
- плісневі гриби, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10$.

Присутність у цукрі-піску бактерії групи кишкових паличок (в розрахунку на 1 г) та патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерії роду *Salmonella* (в розрахунку на 25 г) не допускають.¹⁰

1.5 Показники якості та безпечності ікри кабачкової

Кабачкова ікра вважається малокалорійною, смачною та корисною стравою. Вона легко засвоюється організмом. Її можна вживати влітку, а також консервувати, щоб насолоджуватися взимку. У ікри міститься велика кількість корисних

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 26 |

мікроелементів, таких як мідь та залізо, фосфор та натрій, велика кількість органічних кислот та вітамінів В і С. Ікра з кабачків повинна відповідати діючим вимогам ДСТУ 3797-98 «Консерви. Ікра овочева».¹³

1.5.1 Показники якості ікри кабачкової

За органолептичними показниками «Ікра з кабачків» повинна відповідати умовам, які наведені у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Органолептичні показники консервів «Ікра з кабачків».¹³

| Найменування показника | Характеристика |
|--------------------------------|--|
| Зовнішній вигляд, консистенція | Однорідна, рівномірно подрібнена маса, без грубого насіння, перезрілих овочів і без значного відділення рідини. Консистенція мажуча або трохи зерниста. |
| Смак та запах | Властивий ікри, яка вироблена з поварених кабачків. Не допускається присмак гіркої олії та наявність стороннього присмаку та запаху. |
| Колір | Однорідний по всій масі, від жовтого до світлого коричневого. |
| Сторонні домішки | Не допускаються |

Фізико-хімічні показники консервів наведені в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Фізико – хімічні показники консервів⁴

| Показник | Допустимий норматив |
|---|---------------------|
| Масова частка овочів від маси нетто, % | 50 |
| Масова частка сухих речовин, % | До 10 |
| Масова частка хлоридів, % | 1,5-2,0 |
| Титрування в перерахунку на оцтову кислоту, % | 0,5 |

1.5.2 Показники безпеки ікри кабачкової

За вмістом токсичних елементів та мікроорганізмів кабачкова ікра повинна відповідати вимогам, наведеним у таблицях 1.11, 1.12¹³

Таблиця 1.11 – Гранично–допустимі норми вмісту важких металів у готовій продукції.

| Назва елементу | Масова частка елементів, мг/кг |
|----------------|--------------------------------|
| Свинець | 0,5 |
| Кадмій | 0,03 |
| Миш'як | 0,2 |
| Ртуть | 0,02 |
| Мідь | 5 |
| Цинк | 10 |
| Олово | Не допускається |

Таблиця 1.12 – Мікробіологічні показники ікри кабачкової

| Назва показника | Допустимий норматив |
|---|---------------------|
| Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г/см ³ , не більше | 5*10 ² |
| БГКП (коліформи) | 1,0 |
| <i>E.coli</i> | – |
| <i>S.aureus</i> | 1,0 |
| Бактерії роду <i>Proteus</i> | 0,1 |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії (<i>Salmonella</i>) віруси | 25 |

Вміст радіонуклідів не повинен перевищувати: Стронцій-90 - 20 Бк/кг, Цезій-137- 40 Бк/кг

Залишкова мікрофлора кабачкової ікри під час зберігання може негативно впливати на якість готової продукції та викликати їх псування. Мікробне обсіменіння продукту відбувається за рахунок занесення мікрофлори із сировини та різних джерел під час приготування, при консервуванні тощо.

Якість консервів залежить головним чином від якості сировини: чим менше мікроорганізмів, присутніх у продукті, який необхідно зберегти, тим вищий ефект стерилізації. Основною вимогою, що дозволить забезпечити тривале зберігання консервованих продуктів є їх повна герметизація та технологічно правильно проведена стерилізація. При неналежному режимі стерилізації частина мікроорганізмів може залишитися живою та стати причиною виникнення біологічного бомбажу банок.

Кабачкову ікру зберігають у добре вентильованих складських приміщеннях за температури від 0°C до 25°C та при відносній вологості повітря не більше 75 %. Термін зберігання консерви «Ікра кабачкова» від дати виготовлення складає три роки.

1.6 Опис технології виробництва ікри кабачкової

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва ікри кабачкової

Підготовка зелені. Зелень сортується за якістю, видаляючи жовті та гнілі листя, а також тверді частини стебла. Після цього її миють з подальшим ополіскуванням під душем з тиском води 250 ± 50 кПа ($2,5 \pm 0,5$ кгс/см²). Витрати води на миття зелені становлять 1 м³/год. Потім миту сировину подрібнюють на шматочки в машині для нарізання, розмір яких становить від 3 до 5 мм. Далі зелень направляють на змішування. Зберігання нарізаної зелені понад 30 хвилин не допускається та заборонено.

Підготовка рослинної олії. Свіжа олія фільтрується через фільтр із діаметром отворів сита 0,6 – 0,8 мм. Потім для видалення вологи її прожарюють при температурі

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

130 – 140 °С до припинення піноутворення. Олія використовується в технологічному процесі для обсмажування цибулі, моркви та додається в ікру під час дозування компонентів рецептури.

Підготовка моркви. Морква подається на лінію за допомогою контейнеро-перекидача, де одночасно здійснюється сухе очищення від сторонніх мінеральних домішок (грунту, піску). Морква миється у послідовно встановлених барабанних та лопатевих мийних апаратах, при цьому витрати води становлять 2,0 м³/год і 3,0 м³/год.

Після ретельного миття сировина потрапляє на трьохпотоковий стрічковий конвеєр, обладнаний пристроями для обрізання кінчиків моркви, де виконуються операції інспекції. Відходи утилізуються.

Далі конвеєр подає моркву на очищення коренеплодів від шкірочки до паротермічної установки з тиском пари 600-750 кПа, з подальшим видаленням шкірочки у лопатевій мийній машині. Після миття сировина підлягає доочищенню на інспекційному роликовому конвеєрі для повного видалення залишків шкірочки, сторонніх забруднень, уражених ділянок, а також ополіскуванню під душем з тиском води 250 ± 50 кПа (2,5 ± 0,5 кгс/см²).

Потім конвеєр подає моркву до машини для різання, де її ріжуть на шматочки товщиною 8-10 мм. Підготовлену сировину транспортують на обсмажування до паро-масляної печі. Обсмажена морква має помаранчевий колір та м'яку текстуру, видимий відсоток обсмаження становить 48 ± 2 %. Середнє значення усмоктування олії – 12 %.

Обсмажену моркву подрібнюють на машині з діаметром отворів сита до 3 мм. Потім подрібнена маса потрапляє на змішування з іншими компонентами до вакуум-випарного апарата.

Підготовка цибулі. Цибулю транспортують на стрічково-ланцюговий конвеєр за допомогою контейнеро-перекидача, де вона проходить сортування за якістю та калібруванням, а також вилучення дефектних та некондиційних плодів, які після цього утилізуються. Далі сировина потрапляє до машини для очищення, де обрізається, видаляється шийка та коренева мочка, а також шкірочка.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 30 |

Миття цибулі проводиться в машинах вентиляторного типу, що забезпечує м'який режим миття. Потім цибулю інспектують на інспекційному роликовому транспортері, одночасно доочищуючи та ополіскуючи під душем з тиском води 250 ± 50 кПа ($2,5 \pm 0,5$ кгс/см²). Потім конвеєр подає цибулю до машини для різання, де її ріжуть на кружечки товщиною 3-5 мм.

Після підготовки сировина направляється на обсмажування до паро-масляної печі. Обсмажена цибуля має бути золотистою, м'якою на дотик, з відсотком просмаження близько 50 % та усмоктуванням олії до 2-7%. Обсмажену цибулю подрібнюють на машині з отворами сита діаметром 3 мм, після чого подрібнена маса змішується з іншими компонентами ікри у вакуум-випарному апараті.

Підготовка кабачків. Кабачки в контейнерах перевозяться контейнерним перекидачем на сортувальний конвеєр. Після цього вони вивантажуються для замочування у ванну з водою, де відбувається безперервне барботування води стислим повітрям. Температура води складає близько 30–40 °С. Потім кабачки подаються на дві послідовно встановлені мийні машини з витратами води 3 м³/год і 1,5 м³/год.

Попередньо вимиті кабачки потрапляють до машини для очищення від шкірочки, після чого інспектуються на інспекційному конвеєрі, де крупні кабачки подрібнюються, очищуються від плодоніжки та залишків зав'язі, які утилізуються. Далі кабачки ополіскуються під душем з тиском води 250 ± 50 кПа ($2,5 \pm 0,5$ кгс/см²).

Після цього кабачки транспортуються стрічково-ланцюговим конвеєром до машини для різання, де ріжуться на кружечки товщиною 15–20 мм. Потім вони подаються ковшовим елеватором на дробарку для подрібнення на шматки розміром 8–12 мм, готуючись до теплової обробки. Далі сировина подається до бланшувача, де розварюється під тиском пари 350 кПа.

Розварена маса самопливом подається у протирочну машину з діаметром отворів сит 3 мм. Після цього протерта маса подається у вакуум-апарат, де концентрується до вмісту сухих речовин $9,5 \pm 0,5\%$.

Підготовка напівфабрикатів та матеріалів. При використанні напівфабрикатів, розфасованих у скляну тару, банки ретельно миють і розкривають

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 31 |

в окремому приміщенні, перевіряючи цілісність горловини. У разі пошкоджень напівфабрикати у виробництво не допускаються.

Томатну пасту підігривають до температури 50–60 °С і пропускають через апарат з діаметром отворів сита 0,8 мм. Цукор-пісок, сіль та борошно пропускають через просіювач з магнітним уловлювачем сторонніх домішок. Перець чорний, духмяний та коріандр сортують, видаляють сторонні домішки, подрібнюють на мікрмлині або молотковій дробарці з просіюванням через сито з діаметром отворів не більше 2 мм з магнітним уловлювачем. Банки з сировиною розкривають безпосередньо перед використанням.

Приготування ікри. Пробланшовані кабачки подрібнюють на протиральному апараті з діаметром отворів сит 3 мм і стабілізуються у вакуум-апараті до масової частки СР $9,5 \pm 0,5\%$. У масу додають підготовлену рослинну олію, обсмажені та подрібнені цибулю і моркву, томатну пасту, сіль, зелень та прянощі за рецептурою. Ретельно перемішану суміш підігривають до температури 80 ± 2 °С і транспортують на фасування. Масова частка розчинних сухих речовин у готовій ікрі повинна бути не менше 12,5%, рН не більше 4,8.

Фасування і закатування. Готова ікра розфасовується автоматичним наповнювачем у скляні банки місткістю 0,5–0,45 дм³ при температурі не менше 70°С. Номінальне значення маси нетто продукту у банці складає близько 510 г.

Скляні банки транспортують електровантажником у відділ розпаковування скляної тари, де оглядають і відбраковують дефектні банки. Скляна тара ІІІ типу для фасування використовується тільки нова. У машині для миття банки миються при температурі 75–80 °С протягом 2–3 хвилин і ополіскуються при температурі 90–95 °С протягом 0,7–1 хвилини. Кришки ошпарюють у кип'яченій воді на 1–2 хвилини, термін зберігання підготовлених кришок не перевищує 30 хвилин. Якщо цей час перевищено, кришки підлягають повторній підготовці та обробці.

Наповнені ікрою банки закатують на закатувальних машинах і передають на стерилізацію. Розрив між закатуванням і стерилізацією не повинен перевищувати 30 хвилин. Після закатування банки перевіряють на герметичність, сортують за величиною прогинання кришки і транспортують на стерилізацію у вертикальних

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

автоклавах. Після стерилізації банки охолоджують водою до температури не вище 40 °С, повторно перевіряють на герметичність, миють, сушать, наклеюють етикетки і упаковують у полімерну термозбіжну плівку.

Після упаковки готова продукція транспортується до пакето-формульної машини, звідки пакувальний матеріал направляєється за рольгангом до автоматичної машини для скріплення натягнутою плівкою. Запаковані банки зіштовхують вручну та транспортують на склад готової продукції вантажником. Принципова технологічна схема виробництва ікри кабачкової зображена на рисунку 1.1.

1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва ікри кабачкової

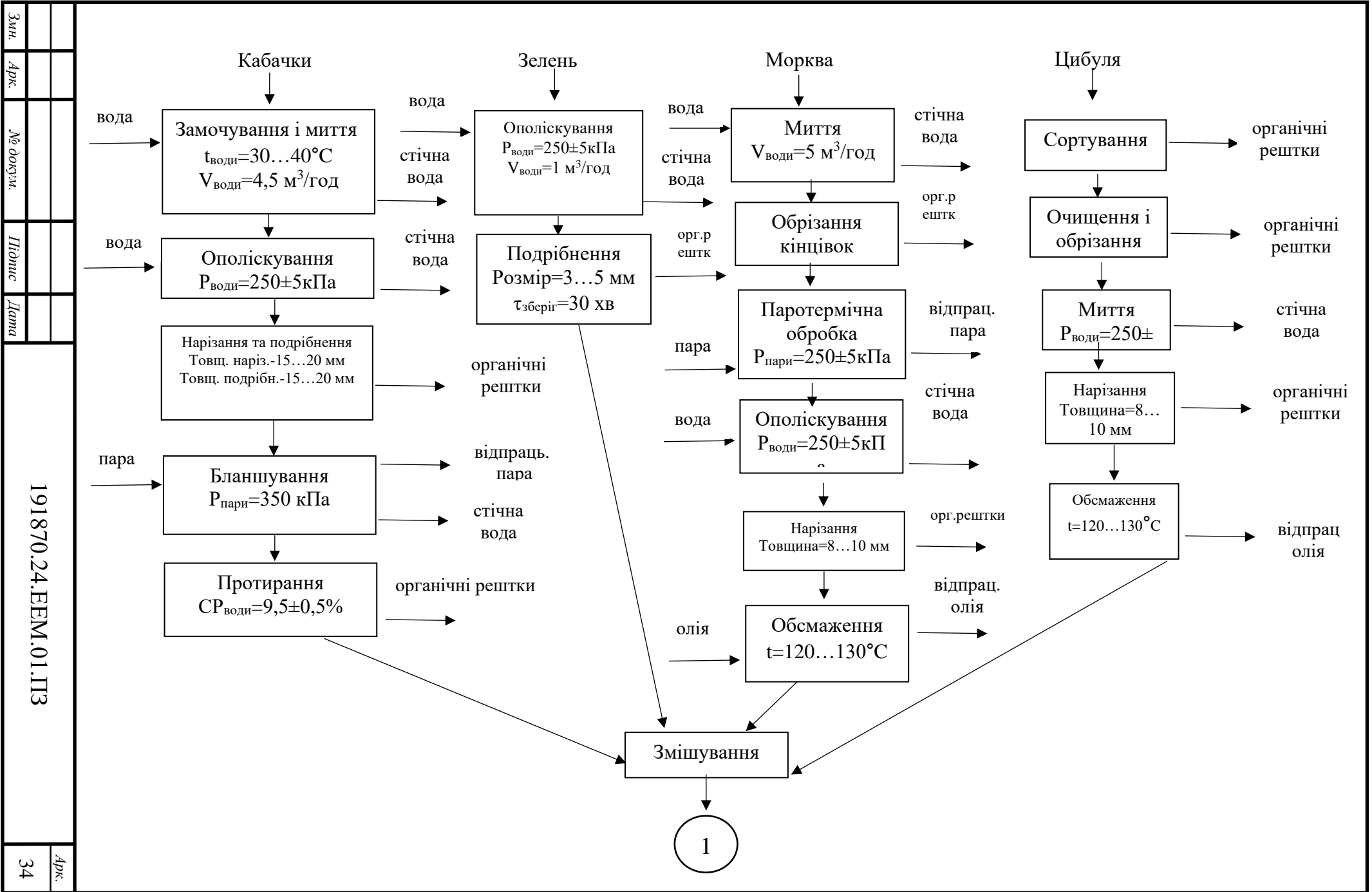
Апаратурно-технологічна схема виробництва ікри кабачкової наведена на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

Кабачки, морква, цибуля та зелень перевозяться всіма видами транспорту відповідно до правил перевезення швидкопсувних вантажів, які діють для кожного виду транспорту. Овочі доставляються на переробне підприємство партіями в контейнерах. Свіжі кабачки зберігаються при температурі не вище 12°С і відносній вологості повітря не менше 85%. Термін зберігання кабачків на сировинному майданчику становить 36 годин.

Свіжу зелень сортують за якістю, видаляючи жовте та гниле листя, а також тверду частину стебла, після чого миють на машині Т1-КУН (1) з подальшим ополіскуванням під душем з тиском води 250±50 кПа (2,5±0,5 кгс/см³). Витрата води на миття зелені становить 1 м³/год.

Після миття зелень подрібнюють на шматочки розміром від 3 до 5 мм на машині для нарізання зелені (2) та направляють на змішування. Сіль і борошно просіюють через вібросито з отворами діаметром 2 мм. Потім сіль і борошно проходять через магнітний сепаратор для видалення металевих домішок. Борошно підсушують протягом 10-15 хвилин при періодичному помішуванні до слабкого кремового кольору при температурі теплоносія 115±2°С. Масова частка розчинних сухих речовин у готовій ікри повинна бути не менше 12,5%, рН не більше 4,8.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |



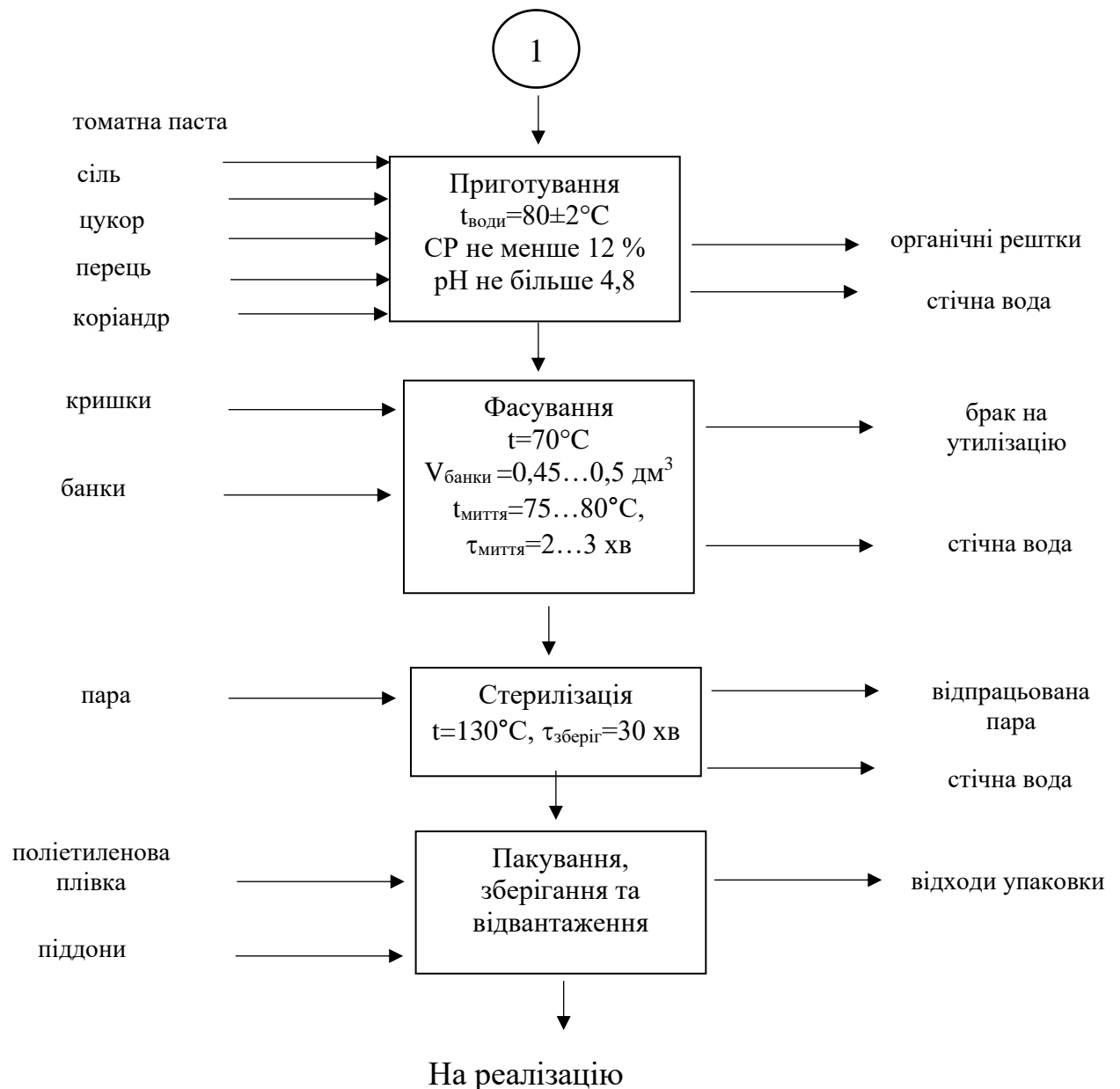


Рисунок 1.1.- Принципова технологічна схема виробництва ікри кабачкової

Моркву подають на лінію за допомогою контейнероперекидача марки А9-КУП-1000 (3), який одночасно виконує сухе очищення від мінеральних домішок (грунту, піску). Моркву миють у барабанній мийній машині А9-КМ-2 (4) з витратою води 2,0 м³/год. Після миття морква надходить на трипотоковий стрічковий конвеєр А9-КТФ-2 (5), обладнаний тримерами для інспекції і обрізування кінців, а відходи утилізуються.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 35 |

Конвеєр «Гусяча шия» (6) подає сировину на паро-термічне очищення коренеплодів від шкірочки до установки КЧЯ (7) при тиску пари 600-750 кПа. Після очищення морква доочищається на інспекційному роликовому конвеєрі А9-КТ2-О (8) для повного видалення залишків шкірочки, забруднень, уражених ділянок та ополіскується під душем з тиском води 250 ± 50 кПа ($2,5 \pm 0,5$ кгс/см³). Потім моркву ріжуть на шматочки товщиною 8-10 мм у машині для різання моркви А9-КРВ (9).

Підготовлену моркву обсмажують у паромасляній печі АПМП (10) до помаранчевого кольору та м'якості на дотик. Відсоток усмажування має становити $48 \pm 2\%$, а усмоктування олії — 12% до маси обжареної моркви. Обсмажену моркву подрібнюють на вовчку МП-82 (11) з діаметром отворів 3 мм. Подрібнена маса направляється на змішування з іншими компонентами ікри у вакуум-випарний апарат МЗС-320 (23).

Кабачки в контейнерах подаються на контейнероперекидач А9-КРЖ (12), який подає їх у машину для замочування А9-КЛВ/2 (16). Після замочування у ванні з водою при барботуванні стисненим повітрям кабачки подаються на щіткову мийну машину Т1-КУМ-III (17) і потім на барабанну мийну машину РЗ-КМ2-А (18) з витратою води 3 м³/год і 1,5 м³/год відповідно.

Після миття кабачки надходять у машину для очищення від шкірочки КНА-600 (19), а потім на інспекційний конвеєр А9-КТФ (15), де їх інспектують, подрібнюють та очищують від плодоніжок. Дефектні екземпляри відбраковуються, а відносний брак після усунення дефектів направляється на подальшу переробку. Далі кабачки ріжуть на кружки товщиною 15-20 мм у машині А9-КЛГ/2 (20).

Бланшування проводиться в бланшувальній машині (21) при температурі 95-98°C для додання овочам еластичності. Розварена маса самопливом подається у протиручну машину Т1-КП2Д (22) з діаметром отворів сит 2-3 мм. Потім протерта маса надходить у вакуум-апарат МЗС-320 (23), де концентрується до вмісту сухих речовин $9,5 \pm 0,5\%$ при температурі 60-98°C. До концентрованої маси додаються обсмажені та подрібнені цибуля і морква, сіль, пасероване борошно,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 36 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

зелень. Усе ретельно перемішується, підігрівається до $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ і подається на фасування.

Цибулю подають контейнероперекидачем А9-КРЖ (12) на стрічково-ланцюговий конвеєр А9-КТ2-О (8), де її сортують, калібрують і видаляють дефектні плоди. Після очищення у машині А9-КЧМ/3 (13) цибулю миють у машинах вентиляторного типу КМТ (14), інспектують на роликовому транспортері А9-КТФ (15), після чого ріжуть на кружки товщиною 3-5 мм у машині А9-КРВ (9). Підготовлену цибулю обсмажують у паромасляній печі АПМП (10) до золотистого кольору, м'якості на дотик, з відсотком усмажування $50\pm 2\%$ і усмоктуванням олії 27%.

Обсмажену цибулю подрібнюють на вовчку МП-82 (11) з діаметром отворів 3 мм. Подрібнена маса направляється на змішування з іншими компонентами ікри у вакуум-випарний апарат МЗС-320 (23).

На фасувальний конвеєр (24) після миття у банкомийній машині IND-WASH-52 (38) подаються скляні банки, які миються при температурі $75-80^{\circ}\text{C}$ протягом 2-3 хвилин і ополіскуються при температурі $90-95^{\circ}\text{C}$ протягом 0,7-1 хвилини. Після миття банки надходять на фасування, де заповнюються кабачковою ікрою через наповнювач ДНЗ-3-63-2 (25), накриваються кришками і закупорюються на паровакуумній закупорювальній машині ЗК4-10-12 (26). За допомогою завантажувального пристрою (27) банки встановлюються в автоклавні кошики (28) і завантажуються в автоклав Б6-КАВ-2 (30) для стерилізації при температурі $90-120^{\circ}\text{C}$ протягом 20-75 хвилин. Після стерилізації банки розвантажуються, споліскуються теплою водою $35-45^{\circ}\text{C}$ і висушуються підігрітим повітрям у машині А9-КМС (32). Далі банки надходять на етикетувальну машину Б4-КЕМ-3 (34), після чого упаковуються в ящики на столі упаковки (35), встановлюються на піддони (36) і відвозяться на склад готової продукції електронавантажувачем (37).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.01.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» І ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Підприємства з виготовлення консервованої продукції з рослинної сировини мають суттєвий вплив на довкілля.

Технологічна діяльність ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» характеризується утворенням виробничих та допоміжних газопилових викидів, стічних вод та відходів, що спричиняють забруднення атмосферного повітря, ґрунтів та гідросфери.

2.1 Джерела утворення стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» та їх характеристика

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» утворюються стоки під час регулярного миття технологічного обладнання, миття стін, підлоги, робочих поверхонь у цехах, виробничих, допоміжних, складських та інших приміщеннях.

Стічні води на цьому підприємстві містять в собі рештки сировини, готової продукції, виробничих відходів з різних технологічних етапів, пісок та ґрунт від миття сировини, залишки мийних засобів.

Ці стічні води не належать до висококонцентрованих, адже мають такі основні параметри: БСК_{повн.} 960 мг О₂/ дм³; ХСК 1280 мг О₂/ дм³; вміст азоту 48 мг/дм³; вміст фосфору 8,99 мг/дм³; завислі часточки 356 мг/дм³, рН цих стічних вод становить 6,9. Температура коливається в межах 18 – 21 °С.¹⁴

За добу консервний завод для забезпечення безперебійної роботи використовує 1250 м³ води.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.02.ПЗ | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Луцина М.П. | | | ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» І ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | | Д | 38 | 74 |
| Реценз. | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | |

2.2 Аналіз існуючої технології очищення стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

На підприємстві «Білоцерківський консервний завод» стічні води підлягають лише механічному очищенню.

Для забезпечення цього використовуються ґратки, на яких відбувається відокремлення великих забруднень, які затримуються металевими прутами споруди. Після цього затримане сміття подрібнюють у дробарках.

Далі використовують пісковловлювач для видалення піску та інших нерозчинних домішок переважно мінерального походження, що надходять після миття обладнання. Затримані часточки витримують для вилучення води на пісковому майданчику, після чого утилізують.

Очищені механічним способом стічні води розводять водою для досягнення показників, допустимих до скидання у місцеву каналізаційну мережу ТОВ «Білоцерківвода».⁴

2.3 Умови скидання стічних вод у каналізаційну мережу м. Біла Церква

Рішенням міської ради № 4465-81-VII від 31.10.2019 р. затверджено Правила, які є обов'язковими для виконання підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності й відомчої належності, які скидають свої стічні води в каналізаційну систему м. Біла Церква.⁴

До системи централізованого водовідведення м. Біла Церква приймаються стічні води споживачів, які не призводять до порушення роботи каналізаційних мереж, споруд на них та очисних споруд, забезпечують безпеку їх експлуатації та можуть бути очищені на КОС виробника відповідно до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 року N 465.

Стічні води, що приймаються до системи централізованого водовідведення м. Біла Церква, не повинні:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- містити горючі домішки та розчинені газоподібні речовини, що можуть утворювати вибухонебезпечні суміші;
- містити речовини, які здатні засмічувати труби, колодязі, решітки або відкладатися на їхніх поверхнях (сміття, ґрунт, абразивні порошки та інші грубодисперсні зависі, гіпс, вапно, пісок, металеву та пластмасову стружку, жири, смоли, мазут, пивну дробину, хлібні дріжджі тощо);
- містити лише неорганічні речовини або речовини, які не піддаються біологічній деструкції;
- містити речовини, для яких не встановлено гранично допустимих концентрацій (ГДК) для води водойм, або токсичні речовини, що заважають біологічному очищенню стічних вод, а також речовини, для яких не розроблено методи аналітичного контролю;
- містити небезпечні бактеріальні, вірусні, токсичні та радіоактивні забруднення;
- містити біологічно стійкі синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) з рівнем первинного біологічного розкладу менше 80%;
- мати температуру вище 40°C;
- мати рН нижче 6,5 або вище 9,0;
- мати хімічне споживання кисню (ХСК), що перевищує біологічне споживання кисню за 5 діб (БСК5) більш ніж у 2,5 рази;
- мати БСК, що перевищує значення, зазначені в проекті очисних споруд каналізації м. Біла Церква;
- містити забруднюючі речовини з перевищенням допустимих концентрацій, встановлених цими Правилами приймання;
- створювати умови, що можуть завдати шкоди здоров'ю персоналу, який обслуговує системи централізованого водовідведення;
- унеможливлувати утилізацію осадів стічних вод методами, безпечними для навколишнього середовища.

Якщо на об'єктах споживачів проводяться виробничі процеси, передбачені переліком, що вимагає наявності локальних очисних споруд для попереднього

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.02.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

очищення стічних вод перед їх скиданням до системи централізованого водовідведення, а також при систематичному скиді забруднень, що перевищують нормативи, скидання стічних вод до систем централізованого водовідведення без попереднього очищення на локальних очисних спорудах заборонено.

Локальні очисні споруди споживача повинні відповідати вимогам технічних умов, виданих виробником, відповідно до Правил користування. Допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах на випусках споживачів для скидання до системи централізованого водовідведення міста Біла Церква наведені у таблиці 2.1.⁴

Таблиця 2.1 – Допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах, які скидаються до системи централізованого водовідведення м. Біла Церква.

| Назва показника | Одиниця виміру | Рекомендована концентрація |
|--|------------------|----------------------------|
| БСК ₅ | г/м ³ | 240 |
| Завислі речовини | г/м ³ | 261 |
| ХСК | г/м ³ | 500 |
| Азот амонійний | г/м ³ | 20 |
| Нітрити | г/м ³ | 1,75 |
| Нітрати | г/м ³ | 22,8 |
| Фосфати | г/м ³ | 6,0 |
| Нафтопродукти | г/м ³ | 3,2 |
| СПАР | г/м ³ | 1,5 |
| Залізо (загальне) | г/м ³ | 1,67 |
| Мідь | г/м ³ | 0,5 |
| Цинк | г/м ³ | 0,24 |
| Нікель | г/м ³ | Не допускається |
| Хром (Cr ³⁺) | г/м ³ | 0,76 |
| Хром (Cr ⁶⁺) | г/м ³ | Не допускається |
| Жири рослинні та тваринні | г/м ³ | 25,8 |
| Хлориди | г/м ³ | 104,09 |
| Сульфати | г/м ³ | 244,7 |
| Мінералізація загальна (сухий залишок) | г/м ³ | 750 |

2.4 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

2.4.1 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Джерела утворення відходів поділяються на:

- Технологічні відходи (від технологічних процесів);
- Тверді побутові відходи.

Технологічний процес виробництва та переробки овочів і фруктів із застосуванням методів консервування, зазвичай призводять до втрати частини сировини.

Величина втрат і обсяг плодоовочевих відходів при переробці залежить від виду продукції, якості сировини, зрілості, а також використовуваного обладнання.

Більшість сировини втрачається під час підготовки, такої як миття, сортування, перевірка, сортування, очищення овочів і фруктів від шкірки, видалення плодоніжки, серцевини та зрізання стебел. Кількість відходів може становити від 4 до 85 % технологічних відходів у загальному обсязі переробленої сировини.

Крім виробничо-технічних відходів на підприємстві існують санітарні, тверді побутові, промислові відходи споживання, відпрацьовані ртутні лампи, моторні мастила, металобрухт, склобій

2.4.2 Характеристика відходів на підприємстві

Характеристика відходів ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» наведена у таблиці 2.2.

При виробництві овочевих консервів із баклажанів, перцю або кабачків утворюються основні відходи. Ними можуть бути плодоніжки, насінини, насінинотримачі. Норма утворення відходів при переробці складає в середньому 9 % маси сировини чи 40,5 кг/ банку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 42 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 2.2 – Опис відходів підприємства

| № | Назва відходів за ДК 005-96 | Інша назва відходів | Клас небезпеки | Обсяг утворення у звітному році, тонн |
|---|---|-----------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| 1 | Металобрухт | Металобрухт | IV | 1,0 |
| 2 | Люмінесцентні лампи та відходи, що містять ртуть, інші пошкоджені або використані | Відпрацьовані ртутні лампи | I | 0,0028 |
| 3 | Моторні та трансмісійні масла і мастила, інші пошкоджені або використані | Мастила моторні, відпрацьовані | III | 0,155 |
| 4 | Виробничо-технологічні відходи або відходи від комбінованих процесів | Відходи від комбінованих процесів | IV | 642,0 |
| 5 | Комунальні відходи, змішані відходи, сміття з урн | Тверді побутові відходи | IV | 164,0 |
| 6 | Порожнє скло, включаючи звичайну тару скляну і кислотривку некондиційну | Скlobій | IV | 49,8 |

2.4.3 Характеристика способів утилізації відходів на підприємстві

На підприємстві відсутні будь - які способи утилізації й переробки вторинних матеріальних ресурсів. Відходи підлягають складуванню, інвентаризації, нормуванню та паспортизації. Небезпечні відходи підприємство передає на утилізацію спеціалізованим підприємствам, тверді побутові згідно договору приймає та вивозить КП м. Біла Церква.

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» плодоовочеві відходи не переробляються. Частина відходів використовують на корм худобі, решту

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 43 |

вивозять на міське звалище, що призводить до забруднення навколишнього природного середовища. Овочеві відходи є одним з найшкідливіших складників сміттєзвалища. Такі відходи під шаром сміття гниють без доступу кисню, внаслідок чого виділяється метан, який є одним з найнебезпечніших парникових газів.

Перспективним є впровадження зброджування відходів у спеціалізованих біогазових установках для виробництва біогазу.

2.4.4 Характеристика і джерела утворення викидів ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

На підприємстві знайдено 8 стаціонарних джерел викиду, серед яких одне неорганізоване:

1. Джерело № 1 – Вентиляційна труба на ділянці миття тари.
2. Джерело № 2 - Лабораторна шафа для проведення досліджень.
3. Джерело № 3 - Димова труба котла для виробництва пари.
4. Джерело № 4 – Димова труба котла для опалення підприємства.
5. Джерело № 5 - Вентилятор холодильної установки.
6. Джерело № 6 - Вентилятор виробничого цеху, що видає пари від технологічних процесів.
7. Джерело № 7 - Верстат для заточування обладнання.
8. Джерело № 8 - Пост зварювання (неорганізоване).

На консервному заводі відбувається щодобова дезінфекція технологічного обладнання за допомогою розчину каустичної соди (гідроксиду натрію) у замкненій системі, що унеможлиблює викид парів.

Усі транспортні засоби, що рухаються в межах території підприємства, вважаються пересувними джерелами забруднення. Основні складові викидів під час згорання палива для автотранспорту включають оксиди азоту і вуглецю, вуглеводні, бенз(а)пірен, альдегіди, свинець і метан.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 44 |

На підприємстві відсутні спеціалізовані установки для очищення викидів. Санітарно-захисна зона навколо консервного заводу має ширину 50 метрів і знаходиться в доглянутому стані. Зелені насадження на території сприяють покращенню якості повітря, знижують рівень вуглекислого газу, поглинають шум і очищають повітря від пилу.

2.4.5. Рекомендовані способи очищення викидів ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Найбільш ефективними методами очищення повітря для нашого підприємства є: абсорбція, адсорбція, спалювання і каталізація. Проте, ефективність цих методів невисока через незначну кількість викидів на підприємстві.

Абсорбція відбувається, коли рідини поглинають гази шляхом розчинення або хімічних реакцій. Вона може бути повною (коли газ розчиняється повністю) або частковою (коли розчиняється лише частина газу). На процес впливають хімічні фактори (тип рідини і газу) та фізичні фактори (площа взаємодії, температура і тиск). Поглинання відбувається в абсорбері, вертикальному пристрої з пластинчастою насадкою, де рідина контактує з газом, і очищене повітря викидається в атмосферу.

Адсорбція полягає в поглинанні газу твердою речовиною (адсорбентом), наприклад, активованим вугіллям або оксидними адсорбентами. Ефективність очищення залежить від якості адсорбенту та умов (низька температура і високий тиск). Адсорбційна установка містить адсорбент, через який під тиском пропускається газ, а очищене повітря відводиться трубами. Адсорбери мають обмежену поглинаючу здатність, тому для безперервної роботи використовують подвійні адсорбційні установки.

Спалювання - це термічна обробка газу, ефективна для видалення органічних компонентів, але призводить до утворення вуглекислого газу, оксидів сірки, хлористого водню і оксидів азоту. Для повного очищення потрібні додаткові споруди. Спалювання відбувається в печах при температурі 600-800 градусів

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 45 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Цельсія з подачею водяного пару для запобігання утворенню сажі.

Каталізація - це очищення повітря за допомогою каталізаторів, які перетворюють шкідливі речовини в менш шкідливі або нешкідливі в ході хімічної реакції. Каталізаційні реактори - вертикальні ємності з тарілкоподібною насадкою, де знаходиться каталізатор. Вони можуть бути оснащені пристроями для регулювання температури, відведення тепла тощо.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.02.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 46 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

3.1 Обґрунтування технології очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Для визначення головного етапу технології очищення стічних вод, потрібно порахувати придатність стоків до біологічного очищення за стандартною методикою:²⁴

1. Співвідношення показників стічних вод БСК_{повн} і ХСК:

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}} \geq 0,75. \quad (3.1)$$

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}} = \frac{960 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3}{1280 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3} = 0,75$$

Розраховане співвідношення цих показників складає 0,75, тому стічні води «Білоцерківський консервний завод» придатні до біологічного очищення.

2. ХСК стоків становить 1280 мг O₂/ дм³, що є меншим за 2000 мг O₂/ дм³, тому раціонально використовувати аеробне біологічне очищення.

3. Рахуємо співвідношення БСК_{повн} та концентрації загальних азоту і фосфору:

$$\text{БСК}_{\text{повн}} : \text{N} : \text{P} = 960 : 48 : 8,99 = 106,7 : 5,33 : 1 \quad (3.2)$$

Біогенних елементів, а саме азоту і фосфору, цілком достатньо для належної життєдіяльності аеробного мулу. Адже оптимальне співвідношення становить 100:5:1.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ПрАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Розробив | | Луцина М.П. | | | | Д | 47 | 74 |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | | ЕК-4-4 | | |
| Реценз. | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | |

4. рН цих стоків 6,9, що є в допустимих межах (6,5 – 8,5).

5. Токсичні елементи у стічних водах заводу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відсутні.

Враховуючи це, у кваліфікаційній роботі основним етапом очищення виробничих стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» рекомендоване біологічне аеробне очищення.

3.2 Принципова технологічна схема очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

На рис. 3.1 наведено принципову технологічну схему очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». Спершу стоки надходять на механічне очищення для відокремлення завислих нерозчинених домішок різного розміру.

Для цього стічні води проходять через ґратки, де затримуються великі домішки. Ґратки на підприємстві існують, оскільки вони є частиною механічного очищення стічних вод підприємства перед скиданням у міську каналізацію. Затримані на ґратках відходи сортують, подрібнюють у дробарці та утилізують. Після ґраток стічні води надходять у пісковловлювач, де вилучаються пісок та інші мінеральні домішки.

Пісковловлювач також є на Білоцерківському консервному заводі. Вилучений у ньому пісок на пісковому майданчику зневоднюється. Отриманий пісок використовують для обслуговування території підприємства.

Вилучення завислих органічних речовин відбувається у первинному горизонтальному відстійнику.

Затримані часточки спрямовують на окрему ділянку мулового майданчика для зневоднення. Зневоднені часточки потім додають до надлишкового аеробного мулу.

Основний етап очищення здійснюється в аеротенку-змішувачі. За рахунок впливу різноманітних організмів аеробного мулу органічні речовини стічної води окислюються. В аеротенк через систему аераторів постійно подають повітря для забезпечення аеробних умов процесу.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

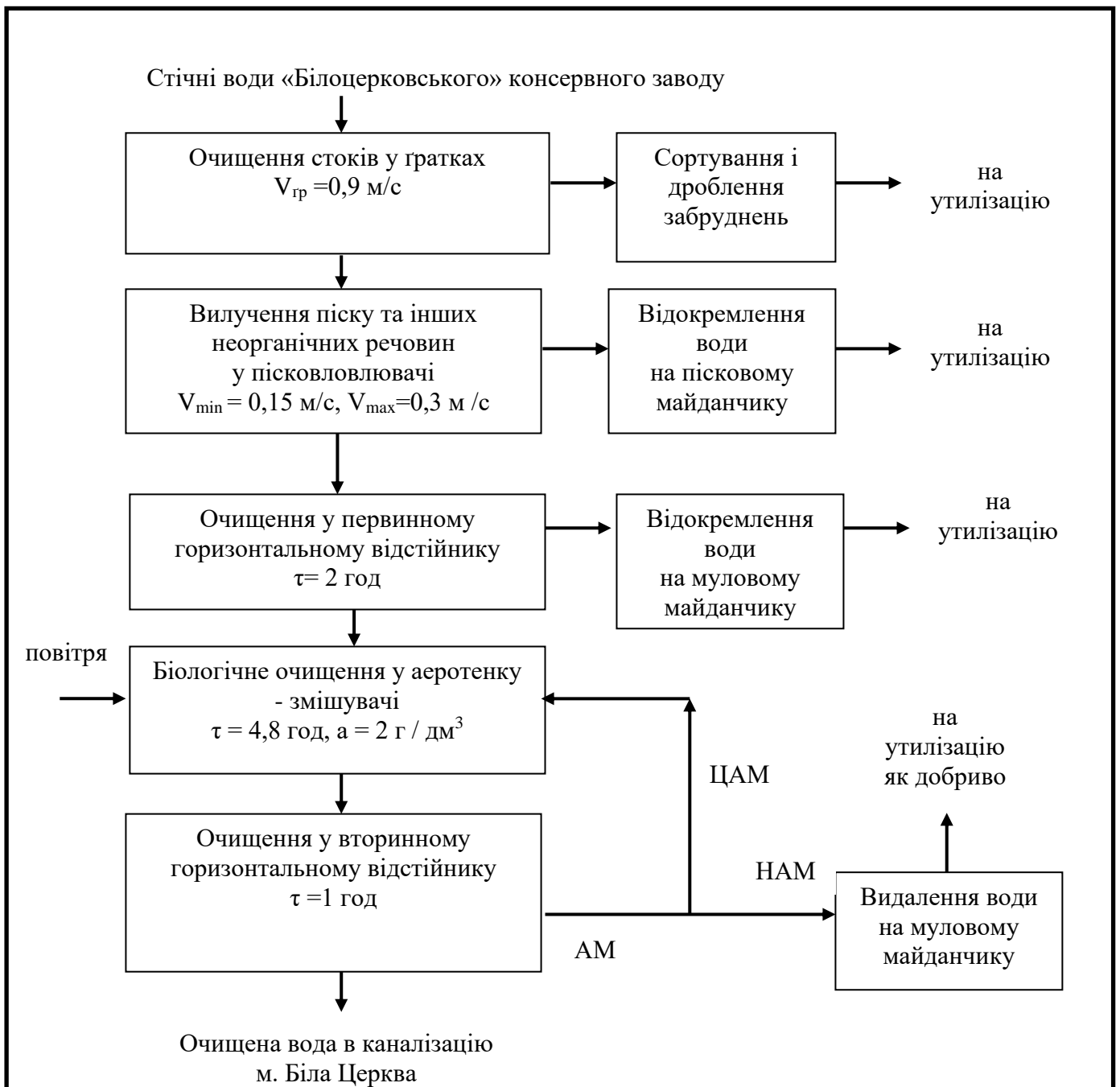


Рисунок 3.1 – Принципова технологічна схема очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

У вторинному горизонтальному відстійнику від очищеної води відокремлюється активний мул (АМ). Цю стадію застосовують для освітлення очищеної води.

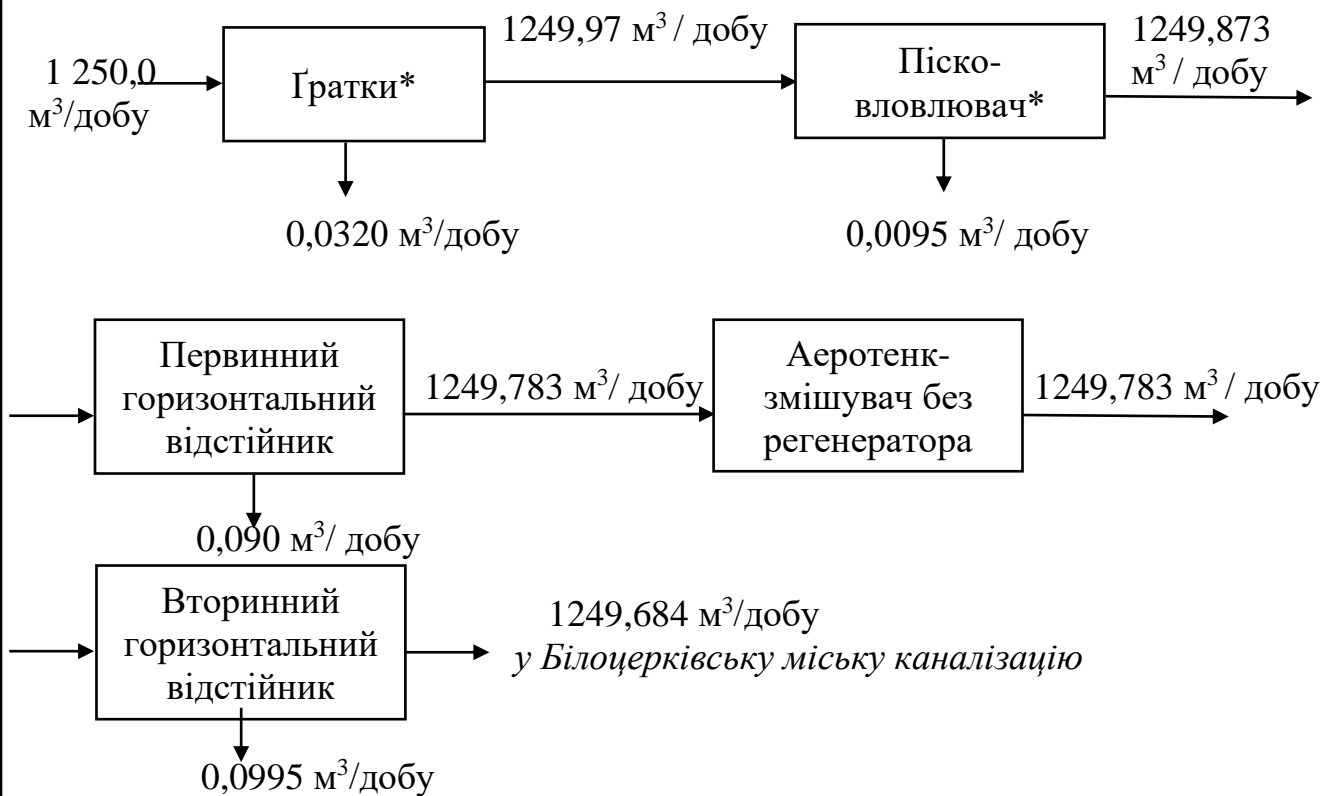
Частина цього мулу, яку називають надлишковим (НАМ), надходить на муловий майданчик для зневоднення.

Зневоднений надлишковий аеробний активний мул реалізують фермерським господарствам Білоцерківської територіальної громади як якісне добриво.

Інша частина – циркулюючий активний мул ЦАМ – повертається назад в аеротенк. Це роблять для того, щоб підтримувати постійну концентрацію його в аеротенку.

Очищену воду із показником БСК₅, рівним 240 мг О₂/дм³, скидають у каналізаційну мережу м. Біла Церква

3.3 Матеріальний баланс споруд для очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»



* – обладнання, що є на підприємстві

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 50 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

3.4 Обґрунтування вибору та розрахунки устаткування для очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Спочатку стоки піддаються механічному очищенню для видалення завислих нерозчинених домішок різного розміру. Для цього їх подають на ґратки, де затримуються крупні домішки. Ґратки вже використовуються на цьому підприємстві в системі очищення стоків. Затримані тверді відходи сортуються, подрібнюються в дробарці та утилізуються.

У пісковловлювачі, який також функціонує на очисному майданчику заводу, видаляються пісок і інші мінеральні домішки. Вилучений пісок зневоднюється на пісковому майданчику і використовується на території підприємства.

Ми запропонували впровадити первинні і вторинні горизонтальні відстійники та аеротенк-змішувач, і здійснили розрахунки для цього обладнання за стандартними методиками. Рекомендовані горизонтальні відстійники дуже ефективні для очищення стічних вод від грубодисперсних нерозчинних політантів. Вони використовуються для попередньої обробки стічної рідини перед подальшими очисними спорудами (первинні відстійники) або для освітлення рідини після біологічного очищення (вторинні відстійники).¹⁹

Одним із найефективніших апаратів для біологічного очищення є аеротенки. Вони поділяються на кілька типів залежно від подачі повітря, форми, навантаження на мул тощо. Існують аеротенки-витискувачі, аеротенки проміжного типу з розосередженим впуском стічної рідини та аеротенки-змішувачі.

Для біологічного очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» ми рекомендуємо використання аеротенка-змішувача. Цей тип аеротенків забезпечує найкращі умови для життєдіяльності аеробного активного мулу і, відповідно, для очищення стоків. Стоки і активний мул подаються в аеротенк-змішувач рівномірними порціями уздовж довгих сторін очисної споруди, що забезпечує сталість основних показників очищення по всьому об'єму аеротенка: навантаження на аеробний мул, споживання кисню і швидкість вилучення політантів. Аеротенк-змішувач має кращі умови культивування організмів мулу,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

ніж аеротенк-витискувач.

Загалом, запропоновані очисні споруди забезпечать очищення стічних вод підприємства до необхідних для скидання в каналізацію м. Біла Церква показників – БСК_{повн} 240 мг O₂/дм³.

3.4.1 Розрахунки первинного горизонтального відстійника

Довжина первинного горизонтального відстійника, м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600, \quad (3.3)$$

де v – швидкість протікання стічної води у первинному горизонтальному відстійнику, м/с;

t – час осідання політантів на дно споруди, год.

$$L = 0,00350 \cdot 1,5 \cdot 3600 = 18,90 \text{ м.}$$

Робочий об'єм первинного відстійника, м³:

$$W_{\text{роб}} = \frac{Q \cdot t}{24} \quad (3.4)$$

де Q – витрати стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», м³/добу.

$$W_{\text{роб}} = 1249,873 \cdot 1,5 / 24 = 78,117 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм відстійника, м³:

$$W_{\text{загал}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}} \quad (3.5)$$

$$W_{\text{загал}} = 78,117 + 0,05 \cdot 78,117 + 0,1 \cdot 78,117 = 89,8 \text{ м}^3.$$

Ширина первинного відстійника, м:

$$S = L/4. \quad (3.6)$$

$$S = 18,90/4 = 4,73 \text{ м.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

Глибина первинного відстійника, м:

$$H = W_{\text{загал}} / L \cdot S, \quad (3.7)$$

$$H = 89,8 / 18,90 \cdot 4,73 = 1,004 \text{ м.}$$

3.4.2 Розрахунки вторинного горизонтального відстійника після аеротенка

Довжина вторинного горизонтального відстійника, м:

$$L = 0,003 \cdot 1,0 \cdot 3600 = 10,80 \text{ м.}$$

Робочий об'єм вторинного відстійника, м³:

$$W_{\text{роб}} = 1249,783 \cdot 1,0 / 24 = 52,07 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм вторинного відстійника, м³:

$$W_{\text{загал}} = 52,07 + 0,05 \cdot 52,07 + 0,1 \cdot 52,07 = 57,277 \text{ м}^3.$$

Ширина вторинного відстійника, м:

$$S = 10,8 / 4 = 2,7 \text{ м.}$$

Глибина вторинного відстійника, м:

$$H = 52,277 / 10,80 \cdot 2,7 = 1,96 \text{ м.}$$

3.4.3 Розрахунки аеротенка-змішувача

Ефективність очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» в аеротенку-змішувачі, %:

$$E = \frac{(L_{en} - L_{ex})100}{L_{en}}, \quad (3.8)$$

де L_{en} – початкове БСК_{повн} стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», г О₂/м³;

L_{ex} – кінцеве БСК_{повн} очищених стоків, г О₂/м³.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

$$E = \frac{960 - 240}{960} \cdot 100 = 75,0 \%$$

Період аерації стічних вод в аеротенку, годин:

$$t_{atm} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{a_i(1-S)\rho}, \quad (3.9)$$

де a_i – доза аеробного активного мулу в аеротенку-змішувачі, г/дм³;

ρ – швидкість окиснення поліютантів в аеротенку, мг БСК_{повн}/ (Г·год);

S – зольність аеробного мулу в аеротенку, частки одиниць.

$$t_{atm} = \frac{(960-240)}{2(1-0,3)82} = 6,27 \text{ год}$$

Ступінь рециркуляції мулу в аеротенку-змішувачі:

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{I_i} - a_i}, \quad (3.10)$$

де I_i – муловий індекс, см³/ г.

$$R_i = \frac{2}{\frac{1000}{91} - 2} = 0,22.$$

Навантаження на аеробний активний мул в аеротенку, мг БСК_{повн}/ (Г · добу):

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-S)t_{at}}, \quad (3.11)$$

$$q_i = \frac{24(960-240)}{2(1-0,3)4,8} = 2571,428 \text{ мг БСК}_{повн}/ (\text{Г} \cdot \text{добу}).$$

Об'єм аеротенка-змішувача, м³:

$$W_{at} = q_w \cdot t_{at} \quad (3.12)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 54 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

де q_w – обсяг стічних вод підприємства, м³/год.

$$W_{at} = 52,08 \cdot 4,8 = 249,99 \text{ м}^3.$$

Приріст аеробного активного мулу в аеротенку-змішувачі, г/м³:

$$P_i = 0,8 \cdot c_{cdp} + K_g \cdot L_{en}, \quad (3.13)$$

де C_{cdp} – вміст завислих часточок у стоках, г/м³;

K_g – коефіцієнт приросту аеробного мулу в аеротенку-змішувачі.

$$P_i = 0,8 \cdot 356 + 0,3 \cdot 960 = 572,8 \text{ г/м}^3.$$

Питомі витрати повітря, яке надходить в аеротенк із використанням пневматичної системи подачі, м³/м³ води:

$$q_{air} = \frac{q_0(L_{en} - L_{ex})}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_t \cdot K_3(C_a - C_0)}, \quad (3.14)$$

де q_0 – питомі витрати кисню, величина яких залежить від кінцевого значення БСК $_{повн}$ стічних вод, мг / мг БСК $_{повн}$;

K_1 – коефіцієнт (залежить від типу аератора), вибираємо для низьконапірної аерації рівний 0,75;

K_2 – коефіцієнт (залежить від глибини розташування аератора), вибираємо для глибини 1 м рівним 1;

K_t – коефіцієнт (залежить від температури стічних вод), вибираємо рівним 1;

K_3 – коефіцієнт (залежить від якості стоків), вибираємо для виробничих стоків рівним 0,72;

C_0 – концентрація кисню в очисній споруді, г/м³, вибираємо рівною 2 г/м³;

C_a – розчинність кисню у стічній воді г/м³.

$$q_{air} = \frac{0,9(960-240)}{0,75 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,72(8-2)} = 200 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Інтенсивність аерації стічної рідини в аеротенку-змішувачі, м³/ (м²· год):

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 55 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$J_a = \frac{q_{air} \cdot H_{at}}{t_{at}}, \quad (3.15)$$

де H_{at} – глибина аеротенка-змішувача, м.

$$J_a = \frac{200 \cdot 2}{4,8} = 83,33 \text{ м}^3/(\text{м}^3 \cdot \text{год}).$$

Отриманий при розрахунку показник інтенсивності аерації стічної рідини є більшим, чим $J_{a \text{ min}}$ для обраного показника K_2 ($24 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$) – тобто аеротенк-змішувач правильно розраховано.

Тепер обираємо розміри аеротенка-змішувача: глибина H_{at} рівна 2 м, кількість коридорів в аеротенку n рівна 2, ширина одного коридору F рівна 1,6 м.

Розраховуємо довжину аеротенка, м:

$$l_a = \frac{W_{at}}{H_{at} \cdot F \cdot n}. \quad (3.16)$$

$$l_a = \frac{249,99}{2 \cdot 1,6 \cdot 2} = 39,05 \text{ м.}$$

3.4.4 Розрахунки мулового майданчика

Такі мулові майданчики призначені для зневоднення аеробного активного мулу. У кваліфікаційній роботі рекомендуємо використовувати муловий майданчик на природній основі (з дренажною системою).

Корисна площа такого мулового майданчика, м^2 , визначається за формулою :

$$S = \frac{V_{oc}}{K}, \quad (3.17)$$

де V_{oc} – об'єм аеробного активного мулу, який спрямовують на муловий майданчик на зневоднення, $\text{м}^3/ \text{рік}$;

K – коефіцієнт навантаження аеробного активного мулу на муловий майданчик, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

$$S = \frac{138}{1,5} = 92,0 \text{ м}^2.$$

Отриманий показник площі слід збільшити на спеціальний коефіцієнт із врахуванням площі, що буде зайнята для під'їзних доріг, огорож, каналів задля водовідведення.

Для мулового майданчика, що запланований до облаштування на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», цей коефіцієнт вибираємо рівним 1,4.

$$S_{\text{заг}} = 92,0 \cdot 1,4 = 128,8 \text{ м}^2.$$

Поблизу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» є ділянка, на якій можна організувати спроектовані очисні споруди.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 57 |

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ

У кваліфікаційній роботі запропоновано впровадити технологію очищення стоків ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», що включає застосування існуючих на заводі споруд та нового обладнання.

Спочатку виробничі стічні води піддають механічному очищенню для видалення завислих нерозчинених домішок різного розміру та характеристик. Для цього їх подають на ґратки, які затримують крупні домішки. Ґратки, що вже використовуються на цьому підприємстві, є частиною системи очищення стоків. Тверді крупні відходи, затримані у ґратках, сортують, подрібнюють у дробарці та утилізують.

У пісковловлювачі видаляють пісок та інші мінеральні домішки. Вилучений пісок зневоднюють на пісковому майданчику і потім використовують на території підприємства.

Далі стоки подають до запропонованих нами очисних установок: первинного відстійника (для видалення завислих органічних домішок), аеротенка-змішувача (для основного біологічного очищення) та вторинного горизонтального відстійника (для освітлення очищеної води і видалення компонентів аеробного активного мулу).

Вода проходить через очисні споруди самопливом (використовуючи нахил місцевості тощо), тому немає потреби у встановленні насосного обладнання.

В економічних розрахунках ми враховуємо лише нові, запропоновані нами до впровадження споруди.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.04.ПЗ | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Лушина М.П. | | | ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | | Д | 58 | 74 |
| Реценз. | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | |

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати на впровадження запропонованої у кваліфікаційній роботі природоохоронної технології враховують вартість водоочисного устаткування, витрати на його транспортування, монтаж та невраховані витрати (у гривнях):

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

де Y – вартість нового водоочисного обладнання- первинний та вторинний відстійники та аеротенк-змішувач, грн.;

T – витрати для транспортування вказаного обладнання, грн.;

M – витрати для монтажу пропонованого обладнання, грн.;

I – вартість неврахованих витрат (витрати для робіт з благоустрою території ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», проведення комунікацій і трубопроводів тощо, грн.).

Данні щодо нового обладнання, вартість, кількість представлені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість та кількість одиниць нового водоочисного устаткування

| Назва | Кількість, одиниці | Вартість, гривні |
|----------------------|--------------------|------------------|
| Первинний відстійник | 1 | 48 000 |
| Аеротенк | 1 | 285 000 |
| Вторинний відстійник | 1 | 39 000 |
| Усього: | 3 | 372 000 |

Витрати для транспортування водоочисного обладнання – 1 % від їх вартості:

$$T = 372\,000 \cdot 0,01 = 3\,720 \text{ грн.}$$

Витрати для монтажу водоочисного обладнання M – 8 % від їх вартості:

$$M = 372\,000 \cdot 0,08 = 29\,760 \text{ грн.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.04.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 59 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Вартість неврахованих витрат (витрати для забезпечення робіт щодо благоустрою території ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», проведення комунікацій і трубопроводів тощо) – 15 % від вартості:

$$I = 372\,000 \cdot 0,15 = 55800 \text{ грн.}$$

Для забезпечення запуску роботи аеротенка необхідно придбати аеробний активний мул (1400 кг по ціні 1800 грн/тонна). Його вартість буде складати: $1,4 \cdot 1800 = 2520$ грн.

Тобто величина капітальних витрат рекомендованого біологічного способу очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»:

$$K_{\text{заг}} = 372000 + 3720 + 29760 + 55800 + 2520 = 463800 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Зміна поточних витрат ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» для реалізації аеробного біохімічного очищення стоків включає у себе витрати, що змінюються при впровадженні запропонованих заходів. Сюди включені витрати на електричну енергію, утримання та експлуатацію водоочисного обладнання, оплату роботи персоналу очисної станції.

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» зараз працює водоочисне обладнання, яке включене до очисної технології - ґратки та горизонтальний пісковловлювач. Ці споруди обслуговує слюсар відділу охорони праці ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». Тому введення нових штатних одиниць для забезпечення роботи трьох нових водоочисних споруд не заплановано.

Витрати на утримання, а також для експлуатації нового водоочисного обладнання – 15 % від суми капітальних витрат:

$$U_0 = 463800 \cdot 0,15 = 69570 \text{ грн.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.04.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 60 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Витрати на електричну енергію:

$$B_n = V \cdot C_n, \quad (4.2)$$

де V – річна кількість електричної енергії для забезпечення роботи нового водоочисного обладнання, кВт·год / рік ;

C_n – ціна 1 кВт·год електричної енергії для ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», грн. / кВт·год.

Витрати на електричну енергію для аеротенка-змішувача:

$$B_n = 25\,000 \cdot 4,8 = 120\,000 \text{ грн.}$$

Сума витрат для експлуатації й утримання водоочисних апаратів наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Зміна поточних витрат

| Поточні витрати | Сума витрат, грн |
|---|------------------|
| Витрати для експлуатації й утримання водоочисних апаратів | 69570 |
| Витрати на електричну енергію | 120000 |
| <i>Усього</i> | 189570 |

4.3 Розрахунок прибутку від продажу аеробного активного мулу

За рахунок впровадження запропонованої технології біологічного очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» зекономить на платі за понаднормативні скиди ТОВ «Білоцерківвода» 250 тис. грн. /рік.

Під час аеробного біологічного очищення стічних вод в аеротенку-змішувачі накопичується надлишковий аеробний мул – НАМ (кількість 0,18 т на добу).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 61 |

Цей мул має високий вміст цінних і корисних речовин, тому мул раціонально застосовувати як добриво для сільськогосподарських угідь для фермерських комплексів Білоцерківської територіальної громади. Ціна такого добрива становить за 1800 гривень за 1 тону. За рік утворюється 65,7 т НАМ.

Прибуток при продажу НАМ за рік:

$$РП_{\text{активний мул}} = 65,7 \cdot 1800 = 118260 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунки показників економічної ефективності

Річний приріст прибутку:

$$\Delta \Pi = E_{\text{каналіз}} + РП_{\text{аероб. активний мул}} - В, \quad (4.3)$$

де $E_{\text{каналіз}}$ – економія на платі ТОВ «Білацерківвода», гривні;

$РП_{\text{аероб. активний мул}}$ – виручка від продажу надлишкового аеробного активного мулу, гривні;

$В$ – поточні витрати, грн.

$$\Delta \Pi = 250000 + 118260 - 189570 = 178690 \text{ грн.}$$

Величину чистого прибутку рахуємо за формулою (за умови, що ставка податку на прибуток – 18 %):

$$\Delta \text{ЧП} = \Delta \Pi - \Delta \Pi \cdot 0,18, \quad (4.4)$$

$$\Delta \text{ЧП} = 178690 - 178690 \cdot 0,18 = 146528,8 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат T , роки:

$$T = K / \Delta \text{ЧП} \quad (4.5)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.EEM.04.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 62 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$T = 463800 / 146528,8 = 3,2 \text{ років}$$

Коефіцієнт економоефективності капітальних витрат, грн /грн, рахують за формулою:

$$E = \Delta\text{ЧП} / K \quad (4.6)$$

$$E = 146528,8 / 463800 = 0,318 \text{ грн. / грн.}$$

Основні показники економічної ефективності реалізації запропонованої технології очистки технологічних стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Показники економічної ефективності

| Показники | Одиниці виміру | Значення показника |
|--|-----------------------|--------------------|
| Кількість виробничих стоків | м ³ / добу | 1 250 |
| Капітальні витрати | грн. | 463800 |
| Річні поточні витрати | грн. | 189570 |
| Економія на платежах ТОВ «Білацерківвода» | грн. | 250 000 |
| Виручка від реалізації надлишкового аеробного активного мулу | грн. | 118260 |
| Річний приріст чистого прибутку | грн. | 178690 |
| Термін окупності капітальних витрат | років | 3,2 |
| Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат | грн. / грн. | 0,318 |

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Служба з охорони праці на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Служби охорони праці створюються на підприємствах і в установах, де працює 50 і більше осіб. Оскільки на Білоцерківському консервному заводі працює 180 працівників, необхідно створити службу охорони праці. Вона безпосередньо підпорядковується керівнику підприємства (власнику).

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» передбачено:

- Публічність та професійне навчання персоналу з питань охорони праці;
- Підвищення рівня промислової безпеки через безперервний контроль за технічною відповідністю обладнання;

- Відповідальність роботодавця за створення безпечних умов праці;
- Соціальний захист працівників, матеріальне відшкодування для осіб, що постраждали на виробництві від нещасних випадків чи професійних захворювань.

На заводі розроблено та затверджено положення про навчання та перевірку знань з охорони праці, а також створено відповідну комісію. Усі члени комісії мають відповідну кваліфікацію і сертифікати. Існують служби, що займаються вирішенням конкретних питань з охорони праці, затверджені інструкції, впроваджуються запобіжні заходи для дотримання вимог охорони праці та вживаються комплексні заходи.

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» функціонує служба з охорони праці, діяльність якої підпорядковується положенням закону України «Про охорону праці»²⁰.

Кодекс законів про працю України (КЗпП)²¹ є одним із основних законодавчих актів, що визначають вимоги до трудової діяльності, регулюють трудові відносини

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---------------------|--------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.05.ПЗ | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Луцина М.П. | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | | Д | 64 | 74 |
| Реценз. | | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | | |

та забезпечують виконання працівниками службових обов'язків. Виконання КЗпП сприяє поліпшенню умов праці, підвищенню продуктивності та охороні трудових прав громадян України. Закони, що входять до КЗпП, передбачають комплексні заходи для організації та підтримання безпечних, нешкідливих умов праці. Ці заходи обов'язково включаються до колективних трудових договорів і визначають обов'язки всіх сторін у процесі трудової діяльності.

5.2 Шкідливі виробничі фактори на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних факторів у виробництві ікри з кабачків необхідно провести аналіз роботи обладнання в лінії виробництва. Використання обладнання для виготовлення ікри знижує рівень шкідливих факторів і ризиків для працівників.

Для підготовки овочів використовують вентиляторні і барабанні мийні машини, які мінімізують відділення вологи і шуму. Для бланшування подрібненої маси потрібно шнековий бланшувач з термоізоляційним кожухом, що забезпечує мінімальне тепловиділення в цеху. Мікроклімат у робочому цеху відповідає вимогам ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».²²

У закритому виробничому приміщенні контрольні показники мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Контрольовані показники у виробничому приміщенні

| Контрольовані показники | Оптимальні | Допустимі |
|---|------------|-----------|
| Температура повітря | 19...20°C | 18...25°C |
| Відносна вологість повітря | 40...60% | 55...75% |
| Швидкість руху повітря | 0,1 м/с | 0,3 м/с |
| Температура повітря поза межами робочих місць | 13...20°C | 15...25°C |

В цеху виробництва ікри кабачкової присутні машини, які створюють вібрацію, такі як мийні машини, фасувальні та закупорювальні апарати. Згідно з ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої вібрації»²⁵, рівні шуму і вібрації на постійних робочих місцях не повинні перевищувати встановлені гранично допустимі значення. Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях складає 80 дБ, а на території підприємства - 50 дБ. Для зменшення рівня вібрації під машинами встановлюють спеціальну бетонну підлогу з монтажними болтами для обладнання та використовують віброізолюючі прокладки, що ефективно зменшують вплив вібрації.

Освітленість робочих місць забезпечується природним світлом протягом світлих годин доби і штучним освітленням за допомогою газорозрядних ламп в темний період. Норми освітленості для виробничих процесів встановлені відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».²⁷

Для працівників на заводі забезпечені відповідні умови для роздягання та обслуговування. Роздягальні для спецодягу окремо відокремлені від гардеробних з шафами для чистої та брудної білизни, розташованими на відстані 1,5 м одна від одної. Душова кімната спроектована на 15 місць і включає закриті душі розміром 1,8x0,9 кв.м та відкриті душі розміром 0,9x0,9 кв.м. Умивальник знаходиться в окремій кімнаті біля роздягальні і обслуговує до 30 працівників.

Туалетні приміщення розташовані на відстані не більше 75 м від будь-якого робочого місця в будівлі та не більше 150 м від робочих місць на території підприємства.

Рекреаційні зони забезпечені площею 0,2 кв.м на одного працівника у найбільшу зміну, не менше 18 кв.м. Кімната для харчування має площу не менше 12 кв.м на одну людину.

5.3 Пожежна безпека на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» ризик пожежі збільшується в разі порушення правил та норм монтажу та експлуатації очисного обладнання. Зазвичай, технологічне обладнання підприємства є безпечним у нормальних

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.05.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 67 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

режимах роботи, але для випадків несправностей, аварій та надзвичайних ситуацій передбачено захисні заходи, що мінімізують ризики та наслідки пожежі.

Система запобігання пожежі включає такі заходи:

- Регулярне змащення підшипників та контроль температури, щоб уникнути їх перегріву до 60 °С.
- Забезпечення надійної тепло- та електроізоляції.
- Місця для куріння, облаштовані відповідно до вимог.
- Ефективна робота обладнання без перевантаження.
- Суворе дотримання вимог пожежної безпеки при проведенні робіт з відкритим полум'ям.
- Наявність системи захисту від атмосферної електрики.
- Постійні інструкції та навчання персоналу з пожежної безпеки.

Система пожежного захисту підприємства включає такі заходи:

- Використання будівельних конструкцій з вогнестійких матеріалів III ступеня.
- Збереження необхідної протипожежної відстані між будівлями на території підприємства (15 – 20 метрів).
- Наявність евакуаційних виходів.
- Готовність протипожежного водопостачання.

5.4 Техніка безпеки станції біологічного очищення стічних вод ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» запропоновано використання технології аеробного біологічного очищення стічних вод у аеротенку-змішувачі. Після аеротенку рекомендується використовувати вторинний відстійник для вилучення надлишкового активного мулу з муловодяної суміші.

Під час експлуатації аеротенків слюсар станції водоочищення має виконувати наступні завдання:

- Забезпечувати подачу оптимальних кількостей стічної води.

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | | 191870.24.ЕЕМ.05.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | | | | | | 68 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | | |

- Забезпечувати безперебійну подачу повітря.
 - Підтримувати задану оптимальну концентрацію розчиненого кисню.
 - Забезпечувати необхідну розрахункову витрату активного мулу та оптимальний ступінь його рециркуляції.
 - Своєчасно визначати муловий індекс та вживати заходи проти спухання мулу.
 - Забезпечувати дотримання чистоти прилеглої до очисних споруд території.
 - Контролювати стабільну роботу устаткування та вимірювальних пристроїв.
- Оператор аеротенку повинен мати наступні знання та вміння:
- Розуміти будову аеротенків і аеробних стабілізаторів, їх комунікацій, будову і призначення регулювальних механізмів та мулопроводів.
 - Знати правила виконання ремонтних робіт.
 - Ефективно розподіляти стічну рідину та активний мул.
 - Керувати системою повітроводів і регулювальними механізмами.
 - Наглядати за роботою аеротенків і аеробних стабілізаторів.
 - Регулювати подання повітря та активного мулу.
 - Виконувати найпростіший поточний та профілактичний ремонт природоохоронного обладнання.

Ці заходи спрямовані на забезпечення ефективного та безперебійного функціонування системи очищення стічних вод на підприємстві.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.05.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 69 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ВИСНОВКИ

1. ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» відомий як одне з провідних підприємств у сфері переробки сировини сільськогосподарського походження в Київському регіоні. Це діюче підприємство славиться виготовленням консервів відмінної якості, що базується на традиційних рецептах та використанні сучасних технологій. Це дозволяє зберегти смакові та поживні властивості готового продукту

2. На Білоцерківському консервному заводі утворюються виробничі стічні води. Вони мають такі параметри: ХСК 1280 мг О₂/дм³, БСК *повн* 960 мг О₂/дм³. Ці стічні води на заводі піддають обробці лише на спорудах механічного очищення. Для цього на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» застосовують ґратки і пісковловлювач. Потім стоки розводять водою і скидають у каналізацію м. Біла Церква.

3. У кваліфікаційній роботі рекомендовані очисні споруди для доведення показників стічних вод до нормативних для скидання у Білоцерківську каналізацію. Для цього потрібно використати первинний горизонтальний відстійник, аеротенк-змішувач і вторинний горизонтальний відстійник. Кінцеве значення показника БСК *повн* – 240 мг О₂/дм³. Загальна ефективність очищення в аеротенку-змішувачі – 75 %.

Також нами запропонована утилізація надлишкового аеробного мулу з аеротенку як добрива для місцевих фермерських господарств Білоцерківської територіальної громади.

4. На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» утворюються органічні технологічні відходи, які підприємство передає на корм тваринам або вивозить на місцеве сміттєзвалище. Рекомендовано використати органічні відходи для виробництва біогазу.

| | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|------------------|------|---------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |
| Розробив | | Луцина М.П. | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Стеценко Н.О. | | | Д | 70 | 74 |
| Реценз. | | | | | ЕК-4-4 | | |
| Н. контр. | | | | | | | |
| Затверд. | | Якименко І.Л. | | | | | |
| ВИСНОВКИ | | | | | | | |

5. На підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» недостатня увага приділяється проблемі забруднення атмосферного повітря. Серед основних джерел забруднення - гази від котелень та газопилові викиди з технологічних процесів. З метою мінімізації впливу забруднювачів на атмосферне повітря рекомендовано встановити фільтри. Одним з найбільш надійних рішень для очищення димових газів є керамічні фільтри UNIWEX. Як і інші фільтри, керамічні також призначені для зниження неорганізованих викидів пилу в процесі горіння до нормативних показників. Такі фільтри відрізняються, серед іншого, стійкістю до різких перепадів температур, рівномірною проникністю вихлопних газів, відмінною стійкістю до ерозії і механічних пошкоджень, негорючістю.

6. Розрахунок економічної ефективності розглянутої у кваліфікаційній роботі технології очищення стічних вод на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» засвідчили, що капітальні витрати становлять 463800 грн., річні поточні витрати 189570 грн., річний приріст чистого прибутку 178690 грн., термін окупності капітальних витрат 3,2 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,318 грн. / грн.

7. На ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» функціонує служба охорони праці, яка керується Законом України «Про охорону праці». На підприємстві забезпечені належні санітарно-гігієнічні умови праці та дотримуються вимог техніки безпеки. Також додержуються вимог Державних нормативних актів з охорони праці, ДБН та ДСН.

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------------------|------|
| | | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | | 71 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0684-20#Text> (дата звернення Квіт 18, 2024).

¹² Допустимі дози, концентрації, кількості та рівня вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунтів. *ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 – 000 – 2001*

[Чинний від 2001 – 20 – 07]; МОЗ України; с 4.

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення Квіт 20, 2024).

¹³Консерви. Ікра овочева. Технічні умови *ДСТУ 3797:98* [Чинний від 1998 – 09 – 30]; Державний стандарт України: Київ, 1998; с 18.

¹⁴ Запольський, А.К. *Екологізація Харчових Виробництв*; Вища школа, Київ, 2005; с 432.

¹⁵ Осокіна, Н. М. *Технологія Зберігання Та Переробки Продукції Рослинництва*; УВПП, Умань, 2005; с 614.

¹⁶ Дацишин, О.В.; Гвоздєв, О.В.; Ялпачик, Ф.Ю.; Рогач Ю.П. *Механізація Переробки І Зберігання Плодоовочевої Продукції*; Мета, Київ, 2003; с 288.

¹⁷ Подпрятков, Г.І.; Рожко, В.І.; Скалецька, Л.Ф. *Технологія Зберігання Та Переробки Продукції Рослинництва*; Аграрна освіта, Київ, 2014; с 393.

¹⁸Левандовський, Л.; Бублієнко, Н.; Семенова, О. *Природоохоронні Технології та Обладнання*; НУХТ: Київ, 2013; с 243.

¹⁹Бублієнко, Н.; Семенова, О. *Біологічні Процеси Екологічних Технологій*: курс лекцій для студентів о.с. «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» ден. та заоч. форм навч.; НУХТ : Київ, 2017; с 52.

²⁰Закон України «Про охорону праці». *Відомості ВР України*; Парламентське видавництво: Київ, 1991; № 49. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 20 Трав, 2024).

²¹Кодекс законів про працю України. *Відомості Верховної Ради України*. – № 321-08. – 1971. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення 21 Трав, 2024).

²²Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення 23 Трав, 2024).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 73 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

²³ДНАОП 0.00-1.32-01 Про затвердження "Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок".
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text> (дата звернення 25 Трав, 2024).

²⁴Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.037-99 *Санітарні Норми Виробничого Шуму, Ультразвуку Та Інфразвуку*. Постанова № 39, 1999.
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата звернення Трав 28, 2024).

²⁵Державні санітарні правила ДСН 3.3.6.039-99 *Державні Санітарні Норми Виробничої Загальної Та Локальної Вібрації*. Постанова № 38 від 01.12.1999.
http://arm.te.ua/docs/DSN_3.3.6.039-99.pdf (дата звернення Трав 29, 2024).

²⁶Державні будівельні норми ДБН В.2.5-28:2018 *Природне І Штучне Освітлення*. Наказ № 264, 2018.
https://ledeffect.com.ua/images/_branding/dbn2018.pdf (дата звернення Трав 30, 2024).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | 191870.24.ЕЕМ.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 74 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |