

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему Вдосконалення екологічної безпеки рибопереробного підприємства  
ТОВ «Маріко»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Вільчинського Д.О.  
(прізвище, ініціали)

IV-го курсу ТЗС-447 групи

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

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

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від \_\_\_\_\_ 2024 р., протокол № \_\_\_\_

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



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

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

7. Дата видачі завдання 15.02.2024 р.

Керівник..... Шевченко Р.І.

Завдання прийняв до виконання Вільчинський Д.О.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач-дипломник Вільчинський Д.О.

Керівник роботи Шевченко Р.І.

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

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

Здобувач-дипломник Вільчинський Дмитро Олександрович

## АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи: сторінок – 84, рис. – 9, табл. – 11, формули – 23, література – 25.

**Тема:** Вдосконалення екологічної безпеки рибопереробного підприємства ТОВ «Маріко».

**Об'єкт дослідження** – екологічна безпека рибопереробного підприємства ТОВ «Маріко».

**Предмет дослідження** – технолого-економічні аспекти формування екологічної безпеки рибопереробного підприємства ТОВ «Маріко».

**Мета кваліфікаційної роботи:** обґрунтування заходів покращення екологічної безпеки ТОВ «Маріко» на основі методології оцінки впливу на довкілля.

*У першому розділі* розглянуто вплив на навколишнє середовище діяльності ТОВ «Маріко».

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

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

*У п'ятому розділі* наведена економічна оцінка природоохоронного заходу.

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

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

## ЗМІСТ

	<b>стор.</b>
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 Оцінка впливу на довкілля.....	6
1.1 Характеристика об'єкта господарювання .....	6
1.2 Екологічні аспекти та їх характеристика.....	9
1.2.1 Стан довкілля.....	9
1.2.2 Опис факторів довкілля.....	14
1.2.3 Вплив на довкілля.....	15
1.3 Оцінка впливу життєвого циклу на довкілля.....	24
РОЗДІЛ 2 Обґрунтування та розробка заходів захисту компонентів довкілля.....	36
РОЗДІЛ 3. Охорона праці.....	56
РОЗДІЛ 4. Цивільний захист.....	67
РОЗДІЛ 5. Економічне обґрунтування природоохоронних заходів.....	71
Список використаної літератури .....	82

## ВСТУП

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

**Метою роботи** є підвищення екологічної безпеки рибопереробного підприємства ТОВ «Маріко» на основі аналізу технолого-економічних аспектів її формування. В цілому аналітична частина роботи побудована на основі Закону України «Про оцінку впливу на довкілля».

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

**Практичне значення теми:** обґрунтовано кращу з екологічної точки зору технологію утилізації відходів рибопереробного підприємства ТОВ «Маріко». Використання сформульованих в роботі рекомендацій дозволить не лише суттєво підвищити екологічність поводження з відходами, але й забезпечити суттєвий економічний ефект.

# РОЗДІЛ I

## ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

### 1.1 Характеристика об'єкта господарювання

Підприємство «Маріко» було засновано в березні 2000 року. Профіль діяльності підприємства - переробка риби і морепродуктів. Для виготовлення продукції використовуються екологічно чисті сировину і матеріали найвищої якості. Використовуються нові прогресивні технології, передове сучасне обладнання. За рахунок використання нових технологій переробки сировини, забезпечується безвідходне виробництво, налагоджене виробництво кормів для тварин. Асортимент готової продукції складає більше 100 найменувань і постійно оновлюється і розширюється. Головний критерій діяльності підприємства - якість і стабільність.

На підприємстві налагоджена мережа дистрибуції з усіма регіонами України. Існує свій парк автомобілів-рефрежератор для розвезення готової продукції. Логістика нашої компанії побудована таким чином, щоб у максимально стислі терміни здійснювалася доставка риби і морепродуктів кінцевому споживачеві в будь-яку точку України, із збереженням якості. Підприємство «Маріко» спеціалізуємося на роботі з великими мережами супермаркетів у різних регіонах України.

Головною метою діяльності компанії є виробництво високоякісної рибної продукції та задоволення зростаючих потреб населення.

Підприємство ТОВ «Маріко» знаходиться за адресою Одеська область, Овідіопольський р-н., смт Великодолинське, вул. Мізікевича, 68 (Рис. 1).

Чисельність виробничого персоналу становить 35 чоловік.



Рис. 1.1 – ТОВ «Маріко» (Google Карты) [1]

### *Характеристика основних виробничих цехів*

Основні технологічні лінії: процес виробництва замороженої продукції, копченої продукції, солоні риби, в'яленої риби, рибної нарізки, салатів з морської капусти, ікряної продукції, рибних масел, риби холодного копчення пресервів.

Основні цехи:

- 1 - розморожування,
- 2 - посолу та розбирання
- 3 – виготовлення заливок, соусів та маринадів
- 4 – розфасовки та порціонування
- 5 – виготовлення рибних масел
- 6 – нарізки та вакуумної упаковки
- 7 – виготовлення салатів з водоростей
- 8 – ліквідний
- 9 – в'ялки

### *Характеристика додаткових цехів*

Допоміжні цехи: тарне відділення, холодильне відділення (сировинний  $t = -18^{\circ}\text{C}$ , для зберігання полу фабрикатів, а також ще три – для готової продукції), склад для зберігання солі.

### *Сировина база підприємства.*

На підприємство сировина надходить у заморожену вигляді в блоках по 20-30 кг. Основним постачальником сировини є Норвегія та українські постачальники. В основному переробляється риба океанічного промислу, такі як: скумбрія, оселедець атлантичний, хек, сьомга, лосось, горбуша, а також переробляються Азово-Чорноморські риби, деякі види прісноводних риб.

На завод сировину, а також із заводу, перевозять автомобільним транспортом. Прийом сировини проводять завідувач лабораторії і головний технолог, при цьому проводиться візуальний контроль.

Сировина зберігається при температурі мінус  $18^{\circ}\text{C}$  в холодильній камері.

Навколо ТОВ «Маріко» розташовані житлові будинки, залізна дорога, на сході підприємство межує з полем.

Основними джерелами впливу на довкілля є викиди в атмосферу від технологічних процесів та їх забезпечення, автотранспорту та опалювання приміщень в зимовий період. Також в процесі виробництва утворюються тверді відходи та стічні води, забруднені залишками гідробіонтів та мийно-дизенфікуючих засобів.

### *Опис здійснюваної діяльності підприємства*

Підприємство «Маріко» займається переробкою риби і морепродуктів з виробництвом такої продукції:

- пресерви оселедця, скумбрії;
- риба солена;
- риба в'ялена;
- делікатесна риба;
- нарізки і філе з сьомги;
- форель масляна;

- рибні масла.

## **1.2. Екологічні аспекти та їх характеристика**

### **1.2.1 Стан довкілля**

#### *Атмосферне повітря*

На стан атмосферного повітря Овідіопольського району значною мірою впливають викиди пересувних джерел, особливо автомобільного транспорту. Надходження шкідливих речовин від автотранспорту домінують над викидами від стаціонарних джерел, в усьому районі складають 80 відсотків від загальної кількості забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря.

Кліматичні особливості, несприятлива територіально-планувальна структура району, незадовільний технічний стан автотранспорту через його значний вік, низька якість палива, відсутній дійовий контроль за якістю пального стали причиною збільшення рівня забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту.

В таблиці 1.1 наведено інформацію про вміст основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі Овідіопольського району.

*Відходи.* В Овідіопольському районі є 2 сміттєзвалища. Слід відмітити, що наявні сміттєзвалища не виконують функцію природоохоронних споруд з екологічно безпечного захоронення побутових відходів. Відповідно ні одне сміттєзвалище не можна назвати «полігоном». Погіршення екологічної ситуації в місцях захоронення відходів пов'язано з забрудненням практично усіх природних ресурсів: атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод.

Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що в свою чергу призводить до забруднення навколишнього природного середовища.

Таблиця 1.1 – Вміст основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Речовина	Клас небезпеки	Кількість міст, охоплених спостереженнями	Середньорічний вміст, мг/м <sup>3</sup>	Середньодобові ГДК	Максимальний вміст, мг/м <sup>3</sup>	Максимально разові ГДК	Частка міст (%), де середньорічний вміст перевищував:			Частка міст (%), де максимальний разовий вміст перевищував:		
							1	5	10	1	5	10
							ГДК	ГДК	ГДК	ГДК	ГДК	ГДК
Пил	3	8	0,18	0,15	0,6	0,5	0,1	0	0	0	0	0
Оксид вуглецю	4	8	2,8	3,0	5,0	5,0	0,02	0	0	0	0	0
Діоксид азоту	2	8	0,06	0,04	0,17	0,2	0	0	0	0	0	0
Сірководень	2	2	0,003	-	0,008	0,008	0	0	0	0	0	0
Фенол	2	7	0,004	0,003	0,012	0,01	0	0	0	0	0	0
Сажа	3	6	0,062	0,05	0,14	0,15	0	0	0	0	0	0
Фтористий водень	2	3	0,007	0,005	0,015	0,02	0,03	0	0	0	0	0
Формальдегід	2	5	0,012	0,003	0,042	0,035	0,6	0	0	0	0	0

Наявні сміттєзвалища не виконують функцію природоохоронних споруд з екологічно безпечного захоронення побутових відходів, тому їх не можна повноцінно назвати «полігонами».

*Зелені насадження.* Рослинний світ Овідіопольського району зазнає значного негативного впливу від діяльності людини. Мають місце такі проблеми, як засмічення, вирубка дерев, чисельні пожежі. Причинами виникнення та розповсюдження пожеж поряд з екстремальними погодними умовами є проведення населенням масових випалювань сухого травостою біля доріг, на

яругах і балках.

Тривалий і високий ступінь господарського освоєння території, значний рівень розораності земель обумовлюють зміну природного стану рослинного світу.

Головними факторами, що негативно впливають на стан зелених насаджень, їх протиерозійну, гідрологічну, кліматичну функцію, є характерні для району посухи, вітри, недостатня забезпеченість прісною водою, неконтрольований випас худоби. Захисні насадження вздовж залізничних та автомобільних шляхів використовуються без належного регулювання та відтворення, тому їх стан незадовільний, значна частина пошкоджена самовільними порубками. Степові трав'яні екосистеми у незмінену стані збереглися лише на схилах ярів, балок. Деякі з них охороняються в Дальницькому заказнику, але більшість охороною не охоплена, через що їх стан незадовільний.

*Водні ресурси.* В Овідіопольському районі загальна кількість водних об'єктів складає:

- малих річок – 4 одиниці (р. Барабой, р. Аккаржанка, р. Скуртянка, р. Дальник);

- водосховищ – 4 одиниці (Санжійське, Олександрівське, Таїровське, Сухолиманське); ;

- ставків – 26 одиниць

- 1 лиман (Дністровський).

Загальна площа ставків складає 0,135 тис. га, з об'ємом 2,2 млн.м<sup>3</sup>, всі вони є водними об'єктами місцевого значення. Укладено 12 договорів оренди на 13 водних об'єктів, узгоджених відповідно до ст. 51 Водного Кодексу України, що становить 50 % від загальної кількості водойм, які використовуються на території району. По наданих в оренду водоймах, згідно договорів оренди, догляд та ремонтні роботи здійснюють їх користувачі за власні кошти

Таблиця 1.2 – Родовища підземних вод села Великололинське.

Родовище ПВ	ДРПВ	Місце розташування	Геол. індекс	ЕЗПВ, тис. м <sup>3</sup> /добу	Інстанція, № протоколу, дата затв.
Великодолинське	Грослібенталь	сmt.	N1s3	0,1	ДКЗ України № 800 від 23.12.2003
	Аккаржа	Великодолинстке		0,18	

Таблиця 1.3 – Використання експлуатаційних запасів підземних вод

Ділянка родовища	ЕЗПВ, тис.м <sup>3</sup> /добу	Видобуток, тис.м <sup>3</sup> /добу	Втрати, тис.м <sup>3</sup> /добу	Освоєння, %
Великодолинське, Грослібенталь	<b>0,1</b>	0,0019		1,9
Великодолинське, Аккаржа	<b>0,18</b>	0,0233		12,9

Спеціалістами служби водних ресурсів ОУВГ постійно наголошується на необхідність керуватися вказівками облводресурсів та суворо дотримуватися Водогосподарського паспорту та Правил експлуатації. Районними комісіями техногенно-екологічної безпеки з фахівцями управління проводяться обстеження гідротехнічних споруд, у тому числі тих, які надані у оренду, та здійснюється контроль за виконанням умов облводресурсів щодо здійснення ремонтних робіт. Вказані заходи забезпечують надійний пропуск повені та паводків з максимальною мінімізацією нанесенню збитків та виникненню надзвичайних ситуацій. Фахівці служби водних ресурсів Овідіопольського УВГ проводять роботи по догляду за річками та іншими водними об'єктами, які знаходяться в зоні діяльності управління, відповідно до ВНД 33-5,5-08-2001 «Річки. Виконання робіт по догляду». За результатами обстежень складаються рекомендації органам місцевого самоврядування та виконавчої влади щодо необхідності виконання заходів відродження водотоків та водойм. Розроблені заходи щодо врегулювання безхазяйних гідротехнічних споруд, з метою подальшої передачі у комунальну власність. За 2017 рік проведено 34 обстежень водних об'єктів та 80 обстежень гідротехнічних споруд з залученням орендарів, за результатами обстежень були

заплановані заходи для проведення планово-попереджувальних робіт для безаварійної роботи ГТС. Також визначили проблемні питання щодо покращення стану ГТС та шляхи їх вирішення. Проводиться робота щодо оновлення бази даних по водних об'єктах згідно переліку атрибутивних даних блоку «Водні ресурси» у проекті створеному на базі геоінформаційної системи ArcMap 10,2.. Овідіопольське УВГ забезпечує організацію та ведення кількісних показників використання водних ресурсів підприємствами району, шляхом збору державної статистичної звітності 2 – ТП водгосп (річна). Станом на 01.12.2017р. на обліку

Овідіопольського УВГ знаходиться 121 водокористувачів, які надають звіти по використанню води, за формою 2-ТП водгосп (річна ). За 2016 рік за даними держстатзвітності використано 7,784 млн.м<sup>3</sup> із них з підземних джерел – 1,551 млн. м<sup>3</sup> з поверхневих джерел – 6,233 млн.м<sup>3</sup>. Використано свіжої води 7,784 млн.м<sup>3</sup>., у т.ч. на питні і санітарно-гігієнічні потреби – 3,506 млн.м, на виробничі потреби - 0,205 млн.м<sup>3</sup>, на зрошення – 3,943млн.м<sup>3</sup> та на інші потреби – 0,130 млн.м<sup>3</sup> .

*Земельні ресурси.* Землеробський вплив найбільш проявляється через агротехніку і меліорацію, якими зумовлюється зниження (підвищення) рівня ґрунтових вод. Істотними чинниками землеробського впливу є полив, вапнування, обробіток і піскування земель, впровадження контурної чи смугової системи землеробства.

У степовій зоні надмірні поливи призводять до вторинного засолення родючих земель, їх підтоплення і заболочування. Неправильне застосування мінеральних добрив і отрутохімікатів порушує природний кругообіг речовин, погіршує якість сільськогосподарської продукції. За недосконалої технології внесення добрив і обробітку ґрунту рослини здатні засвоювати тільки 50 % їх кількості, решта змивається поверхневим стоком, потрапляє в підземні і поверхневі води, підвищує їх мінералізацію. Отрутохімікати, що використовуються під час вирощування сільськогосподарських культур, у більшості є токсичними для живих організмів, шкідливими для здоров'я людей. Потенціальним джерелом забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, повітря є пестициди. Вони можуть бути причиною патологічних змін у людському

організмі.

### 1.2.2 Опис факторів довкілля

Село Великодолинське розташоване у степовій зоні. Більша частина природної рослинності – степова. Серед флори переважають трав'янисті види (більше 90%), що пристосовані до умов середнього зволоження та посухи. Спектр провідних родин складають айстрові, злакові, бобові, осокові, хрестоцвітні, лободові, гвоздичні, губоцвітні, гречкові, зонтичні, жовтецеві, шорстколисті тощо. Весною, коли в ґрунті ще достатньо вологи, з'являються ефемерні рослини: півники, гіацинти, крокуси, горицвіт, тюльпани, півонії, маки. До настання спеки рослини відцвітають і дають насіння, їх наземна частина відмирає. У ґрунті залишаються бульби, цибулини, кореневища, де накопичуються поживні речовини. Вага кореневої маси більшості степових рослин значно перевищує надземну масу. Ранньоквітучі рослини змінюються такими, які пристосувалися до спеки й нестачі вологи. Улітку в степу з'являються полин, типчак, ковила, сон-трава. Одні рослини мають довге коріння, яким з глибини дістають воду, в інших — жорсткі або вузькі опушені листки, через які випаровується мало води. У середині літа від спеки починають висихати всі рослини. Поширені буряни, такі як пирій, щитовиця, березка. Висаджені полезахисні смуги з клена, акації, горіха та абрикоса.

Відведені площі під посів зернових культур (пшениці, жита). Також нараховуються соняшникові поля.

Річок, озер та лиманів в окрузі немає, тому болотної та приозерної рослинності не нараховується (очерет, латаття).

Так як Овідіопольський район знаходиться у степовій зоні, тваринний світ тут бідніший, ніж у лісі. Майже всі тварини набули жовто-сірого забарвлення, яке робить їх менш помітними серед пожовклої трави.

Серед представників тваринного світу найчисельнішими є гризуни (хомяки, тушканчики) та землерийки. Польові миші та ховрахи добре пристосувалися до життя на сільськогосподарських ланах. Водяться також куниці, зайці.

Серед птахів доволі часто зустрічаються жайворонки, горобці, ворони, ластівки, перепілки та куріпки. Раніше в степу було безліч птахів. Нині їм ніде сховатися. Окрім того, отрутохімікати, які застосовують для боротьби зі шкідниками, знищують птахів і корисних комах — бджіл та джмелів. Рідко можна побачити дрофу, сову чи орла.

Клімат стає спекотнішим і сухішим у напрямку з північного заходу на південь і південний схід. У цьому самому напрямку зменшуються середні температури січня та кількість опадів. Район будівництва характеризується наступними даними: середня температура самого гарячого місяця становить 24,2°C; середня температура самого холодного місяця становить мінус 2,5°C; розрахункова зовнішня температура для опалення та вентиляції – 18°C; тривалість опалювального періоду 165 діб; сумарна кількість опадів на рік – 156 мм; нормативне снігове навантаження – 100кг\м<sup>2</sup>; нормативне вітрове навантаження – 50 кПа; сейсмічність району – 7 балів; глибина промерзання – 0,8 м; рельєф ділянки - помірний, з незначним ухилом з північного заходу на південний схід.

Серед ґрунтів переважають чорноземи, каштанові ґрунти. Нерозорані ділянки степу вкриті різнотрав'ям.

В Овідіопольському районі знаходяться такі архітектурні пам'ятники: Свято-Миколаївська церква — 1830 р. (сmt. Овідіополь), кірха — 1860 р. (сmt. Великодолинське), церква Святого Миколая — 1880 р. (с. Калаглія), кірха — XIX ст. (с. Мар'янівка), кірха — кін. XIX ст. (с. Новоградківка), маяк Санжійський 1921 р. (с. Санжійка).

Крім того, є багато пам'ятників, споруджених на честь знаменних дат, воїнам, які загинули у німецько-радянській війні: сmt. Овідіополь (центр, Козацьке поле), с. Прилиманське, с. Сухий Лиман, с. Надлиманське, с. Роксолани.

### **1.2.3 Вплив на довкілля**

#### *Атмосферне повітря*

Відповідно до статті 10 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» підприємства, установи, організації та громадяни - суб'єкти підприємницької

діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря та діяльність яких пов'язана з впливом фізичних та біологічних факторів на його стан, зобов'язані:

- здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання вимог, передбачених стандартами та нормативами екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо;

- вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів;

- забезпечувати безперебійну ефективну роботу і підтримання у справному стані споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів і зменшення рівнів впливу фізичних та біологічних факторів;

- здійснювати контроль за обсягом і складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями фізичного впливу та вести їх постійний облік;

- заздалегідь розробляти спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і вживати заходів для ліквідації причин, наслідків забруднення атмосферного повітря;

- забезпечувати здійснення інструментально-лабораторних вимірювань параметрів викидів забруднюючих речовин стаціонарних і пересувних джерел та ефективності роботи газоочисних установок;

- забезпечувати розроблення методик виконання вимірювань, що враховують специфічні умови викиду забруднюючих речовин;

- використовувати метрологічно атестовані методики виконання вимірювань і повірені засоби вимірювальної техніки для визначення параметрів газопилового потоку і концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах стаціонарних і пересувних джерел;

- здійснювати контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення газопилового потоку від

забруднюючих речовин і зниження впливу фізичних та біологічних факторів, оснащення їх засобами вимірювальної техніки, необхідними для постійного контролю за ефективністю очищення, дотриманням нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин і рівнів впливу фізичних та біологічних факторів та інших вимог законодавства в галузі охорони атмосферного повітря.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів.

Основними видами забруднення повітряного середовища будуть копильні гази, шум, викиди забруднюючих речовин від автотранспорту, запаху, котельень.

Транспорт на підприємстві використовується для перевезення вантажів, сировини та готової продукції в межах території підприємства, а також для реалізації продукції у різні міста.

Котельня є системою життєзабезпечення підприємства, джерелом енергії для систем опалення, паропостачання, гарячого водопостачання, вентиляції та інших інженерних систем в будівлях, а також для технологічних потреб.

Враховуючи, що відстань до найближчого житла складає менше 100 м, а підприємство не має чітко визначеної санітарно-захисної зони, можна зробити висновок, що виробнича діяльність значною мірою впливає на стан атмосферного повітря території.

*Клімат.* Під впливом планованої діяльності рибоперобного підприємства можуть змінюватись температура і вологість прилеглої місцевості на відстані до 100 м.

*Шум.* Шум на захищених об'єктах при здійсненні будь-яких видів діяльності не повинен перевищувати рівнів, установлених санітарними нормами для відповідного часу доби. Проведення на захищених об'єктах ремонтних робіт, що супроводжуються шумом, забороняється у робочі дні з двадцять першої до восьмої години, а у святкові та неробочі дні - цілодобово. Шум, що утворюється під час проведення будівельних робіт, не повинен перевищувати санітарних норм цілодобово.

При експлуатації виробництва шумова дія можлива від різного технологічного устаткування: компресорів, вентиляторів, та ін. Загальний рівень створюваного шуму залежить від еквівалентного рівня звуку, що створюється конкретним устаткуванням. Шумова дія може бути оцінена як незначна.

*Геологічне середовище.* Ерозійних та інших небезпечних геологічних процесів на ділянці ТОВ «Маріко» не відбувається.

*Вплив на ґрунти.* Об'єкт не має неорганізованих забруднених стоків, які можуть потрапити у ґрунт. Мінімальний негативний вплив ґрунти можуть зазнати при реконструкції цеху.

*Водне середовище.* По витраті води на одиницю випущеної продукції рибна промисловість займає одне з перших місць серед галузей народного господарства. Високий рівень споживання обумовлює великий обсяг стічних вод. Вони утворюються в основному при митті риби, митті обладнання, інвентарю, тари та підлог. У виробничий стік потрапляють жир, кров, білки, сіль, фосфати.

Підприємства, які користуються послугами міської каналізації, зобов'язані:

- дотримуватись установлених водоканалом кількісних та якісних показників стічних вод на каналізаційних випусках підприємства;

- оплачувати рахунки за скид понаднормативних забруднень при порушенні встановлених показників;

- виконувати на вимогу Водоканалу до визначеного терміну попереднє очищення забруднених стічних вод на локальних очисних спорудах з обов'язковою утилізацією або вивозом утворених при цьому осадів, якщо стічні води Підприємства не задовольняють вимоги місцевих Правил приймання. (Якщо Підприємство не може забезпечити на даний час виконання місцевих Правил приймання за деякими показниками, воно може укласти угоду про тимчасове приймання таких стічних вод на окремих умовах згідно з пунктом 6.5 Правил);

- при збільшенні об'ємів стічних вод - звернутися до Водоканалу за одержанням нових технічних умов на приймання стічних вод Підприємства до міської каналізації та переоформленням договору;

- надавати працівникам Водоканалу необхідну інформацію щодо своєї системи каналізації, допомогу при відборі проб стічних вод підприємства, вивченні режиму їх скиду, обстеженні системи каналізації підприємства та локальних очисних споруд;

- при порушенні місцевих Правил приймання вживати необхідних заходів для усунення порушень, а також інформувати про це Водоканал та органи охорони природи;

- компенсувати збитки, заподіяні стічними водами системам міської каналізації, водному об'єкту або іншим абонентам міської каналізації;

- брати участь у ліквідації аварій і заміні аварійних мереж своїми силами та засобами, а також у відшкодуванні капітальних витрат на відновлення системи міської каналізації у разі погіршення технічного стану та аварійних руйнувань системи міської каналізації з вини Підприємства;

- здійснювати регулярний лабораторний контроль за якістю, кількістю, режимом скиду стічних вод та на вимогу Водоканалу надавати відповідні звітні дані

Стічні води мають високий ступінь бактеріального обсіменіння, тому перед скиданням у каналізацію їх необхідно піддавати механічній та біологічній очистці і знезараженню. Перед скиданням вода очищується від жиру і рибних паразитів. В системі водопостачання передбачаються наявність спеціальних резервуарів для зберігання чистої технологічної води для безперервного забезпечення виробничих потреб при максимальних навантаженнях, а також для дезінфекції.

Постачання підприємства холодною водою здійснюється від мереж міського водопроводу.

Вода питної якості використовується для господарсько-побутових і технічних потреб підприємства. Холодильник рибного підприємства споживає для своїх потреб «оборотну» воду, що надходить з відстійників до холодильника.

*Каналізація.* На підприємстві розміщена виробнича каналізація. Виробничі стоки проходять через очисні споруди. В основному в стоках – жири, тверді відходи, тому на очисних спорудах встановлені жировідстійники і жироловки.

Очищені виробничі стоки через насосні станції скидають у каналізаційну мережу. Концентрація забруднюючих речовин стічних вод підприємства може змінюватися протягом року, що буде пов'язано з сезонністю переробки рибної сировини.

*Відходи.* Відходи - це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення (ст. 1 Закону України «Про відходи»).

Тверде побутове сміття, харчові відходи збираються в закритих металевих контейнерах і по мірі їх накопичення вивозяться на сміттєзвалище. Зберігання відходів здійснюється відповідно до законодавства та санітарних норм. Передача відходів буде здійснюється спеціалізованим підприємствам згідно заключених договорів.

*Вплив на довкілля в результаті надзвичайних ситуацій.* Будь-яке підприємство у своїй діяльності може зазнати збоїв, катастроф та аварій, спричинених найрізноманітнішими обставинами, як то вплив техногенних, природних явищ або дія людського фактору. Серйозні аварії, які трапляються на виробництві, потребують ретельного аналізу та розслідування з боку контролюючих державних органів.

1. Аварії першого ступеня, що призвели до: завдання смертельних ушкоджень, щонайменше, п'ятьом людям або травмування десяти і більше потерпілих; викиду шкідливих газів за межі санітарної зони виробництва; збільшення концентрації шкідливих речовин у повітрі більш як в 10 разів; зруйнування будівель, що створило загрозу для життя і здоров'я співробітників підприємства чи треті осіб.

2. Аварії другого ступеня, після яких: смертельно травмовано, щонайменше, п'ять постраждалих або травмовано від чотирьох до десяти людей; зруйновано будівлі, що створили загрозу для життя і здоров'я співробітників цеху, дільниці з

чисельністю працюючих 100 і більше людей.

Порядок дій при виникненні аварій з метою вжиття своєчасних та ефективних заходів реагування задіяним особам слід дотримуватись такої послідовності дій: свідок або безпосередній учасник аварії зобов'язані проінформувати начальника робіт або іншу відповідальну особу про настання події. Всі особи, які присутні при аварії, повинні вжити невідкладних заходів для рятування потерпілих осіб, надати їм першу допомогу, обмежити зону аварії та вивести сторонніх людей у безпечне місце; при отриманні повідомлення про подію начальник робіт передає інформацію про настання аварії директору компанії; директор компанії оцінює тяжкість аварій, приймає рішення про застосування плану ліквідації аварій та надає необхідні вказівки виконавцям на місцях; директор інформує про аварію відповідальні державні установи: місцевий орган Держпраці, орган місцевого самоврядування, Фонд соцстраху, за необхідності — прокуратуру, органи МВС та ДСНС.

Процедура розслідування і перевірки аварії. Для вивчення обставин аварії створюється окрема комісія. Склад та повноваження комісії залежить від ступеня і наслідків аварії: у разі настання аварії першого ступеня — комісія скликається центральним органом виконавчої влади, до сфери управління якого належить компанія, чи місцевою держадміністрацією за узгодженням з контролюючими органами в сфері безпеки праці та ДСНС; у разі настання аварії другого ступеня — головою органу, до сфери управління якого належить компанія, чи місцевою держадміністрацією за узгодженням з Держпраці та ДСНС. Головою комісії призначається співробітник органу, до сфери управління якого належить компанія, або співробітник місцевого управління Держпраці чи ДСНС. Якщо нещасний випадок трапився через проектні або конструктивні недоліки обладнання, для участі в роботі комісії з розслідування аварії зарешуються представники розробника цього обладнання. З метою організації перевірки і вивчення обставин справи комісія виконує такі функції: установлює обсяг аварії та приймає рішення про утворення експертної комісії, яка встановлює обставини і причини аварії, фактори, що призвели до аварії, розробляє план заходів щодо

запобігання подібним аваріям та у разі потреби готує пропозиції стосовно коригування нормативної та проектної документації; визначає порушення вимог установлених нормативів та законів України, встановлює винних осіб, дії або бездіяльність яких спричинила настання нещасного випадку, розробляє план для усунення наслідків події та профілактики настання аналогічних аварій в майбутньому.

Аналізуючи аварійні ситуації, що можуть вплинути на стан безпеки підприємства, виявили, що такі ситуації можуть виникнути на котельній.

Згідно зі статистичними даними основною причиною аварійних ситуацій є розгерметизація обладнання і трубопроводів.

Основними вражаючими факторами при аваріях на газопроводі є:

- утворення та перенесення небезпечних концентрацій горючих газів (ГГ) у приземному шарі атмосфери;
- ураження тепловим випромінюванням при займанні ГГ;
- токсичне отруєння продуктами горіння;
- ураження повітряною ударною хвилею, яка утворюється в результаті вибуху паливно-повітряної суміші, що виникла при витокі ГГ.

В результаті можливих аварій в приміщенні котельні вражаючими факторами можуть бути:

- тепловий вплив викидами водяної пари при розгерметизації котельного обладнання і трубопроводів;
- ураження повітряною ударною хвилею, яка утворюється в результаті вибуху котельного обладнання;
- ураження осколками при руйнуванні котельного обладнання і трубопроводів;
- утворення небезпечних концентрацій парів ГГ у приміщенні котельні при розгерметизації газопроводів;
- ураження тепловим випромінюванням при займанні ГГ;
- ураження повітряною ударною хвилею, яка утворюється в результаті вибуху паливно-повітряної суміші, що виникла при витокі ГГ;

- токсичне отруєння продуктами горіння.

При виникненні аварійних ситуацій, пов'язаних з розгерметизацією котельного обладнання і трубопроводів газу і пари в зони небезпечного впливу вражаючих факторів потрапляє персонал котельні.

*Визначення типових сценаріїв можливих аварійних ситуацій*

Типові сценарії можливих аварійних ситуацій визначаються з точки зору розвитку ситуацій, при яких можливі викиди з обладнання вибухо-пожежо і токсико-небезпечних речовин з подальшим формуванням полів вражаючих факторів.

Аналіз можливих причин і факторів, що сприяють виникненню та розвитку аварійних ситуацій, технологічного процесу і технологічних схем блоків цеху з позиції визначення можливих сценаріїв розвитку аварійних ситуацій, дозволяє констатувати, що більшою мірою представляє небезпеку розгерметизація трубопроводів попутного газу.

Найбільш ймовірні сценарії ушкодження «мереж споживача»:

- свищі діаметром 1-5 см;
- розгерметизація продувних і скидних трубопроводів;
- розгерметизація імпульсних ліній приладів контролю.

*Можливі причини та фактори, що сприяють виникненню і розвитку аварійних ситуацій в технологічній котельні*

Основні фактори, що сприяють виникненню і розвитку аварійних ситуацій:

- Наявність в газопроводі природного газу під надлишковим тиском до 1,2 МПа на вході в ГРП і 0,3 МПа на вході в ГРУ створює небезпеку аварійного викиду великої кількості газу у разі порушення герметичності газопроводу, що за певних умов може призвести до виникненню вибуху, пожежі і токсичного ураження персоналу;

- Наявність в приміщенні котельного обладнання, що працює під тиском, фланцевих і зварних з'єднань, розгалуженої мережі трубопроводів з запорнопусковою та регулюючою арматурою підвищує ймовірність аварійної розгерметизації газопроводу.

Можливі причини аварійних ситуацій:

- помилки персоналу;
- відмови обладнання;
- зовнішні впливи.

Порушення обслуговуючим персоналом:

- технології та послідовності операцій при експлуатації і технічному обслуговуванні обладнання;
- норми ведення технологічного процесу;
- вимоги безпеки, при виконанні операцій, пов'язаних із зупинкою та пуском обладнання.

Порушення ремонтним персоналом:

- вимога безпеки при проведенні ремонтно-налагоджувальних робіт;
- технологія ремонтних робіт, інструкції заводу виробника;
- помилки при розбирання, складання, налагодження, встановлення та випробування обладнання.

Причини, пов'язані з відмовою устаткування:

Розгерметизація газопроводу в результаті:

- механічних пошкоджень;
- відмов запірної, регулюючої та запобіжної арматури;
- дефектів зварних і фланцевих з'єднань;
- корозія, втома металу.

Причини, пов'язані із зовнішніми впливами:

- удари блискавки, вплив високих температур при пожежі, іскри від функціонуючих зовнішніх установок, терористичні акти.

### **1.3 Оцінка впливу життєвого циклу продукції на довкілля**

Життєвий цикл (повний життєвий цикл – ПЖЦ) – послідовність взаємозалежних складових продукційної системи, починаючи з процесу

видобутку сировини чи відтворення природних ресурсів до кінцевої стадії – видалення відходів.

Стадії життєвого циклу – сукупність одиничних процесів, об'єднаних з якого – або принципу (наприклад, зазвичай виділяють стадії виробництва, експлуатації, утилізації та інших).

Відповідно до певними першому етапі оцінки за повним життєвим циклом метою та сферою проводять інвентаризаційний аналіз вхідних і вихідних потоків для одиничних процесів і продукційної системи загалом.

Сучасна технологія виробництва рибопродукції з риби та іншої включає ряд хімічних, фізико-хімічних та фізичних способів переробки. За енергоємністю та вартістю паливно-енергетичного комплексу рибне виробництво займає одне з перших місць у харчовій промисловості.

Як будь-який інший процес виробництва, виробництво рибопродуктів пов'язане із впливами на навколишнє середовище через споживання ресурсів і через емісію. Впливи, однак, змінюються залежно від способу, яким виготовлено рибну продукцію.

Використання енергії в системах виробництва харчових продуктів достатньо добре вивчене. В той же час існують труднощі у проведенні оцінки життєвого циклу продуктів харчування як основного методу оцінки впливу виробничих процесів на довкілля, тому що системи виробництва є великими і складними.

Основними стадіями життєвого циклу рибопродукції є наступні:

1. Добування сировини (вилов риби);
2. Технологічна переробка риби;
3. Пакування та зберігання рибопродуктів;
4. Перевезення та збут продукції;
5. Споживання;
6. Утилізація відходів.

Рибне виробництво характеризується високими витратами сировини на виробіток готової продукції. В результаті рівень її використання здійснює

вирішальний вплив на економічну ефективність роботи рибних заводів. Крім того, рибна промисловість споживає значну кількість таких важливих матеріальних ресурсів, як паливо (мазут, газ), електроенергія, деревина, фільтрувальна тканина, пакувальні матеріали та багато інших матеріалів.

## Описання ПЖЦ виробництва рибопродуктів

### Вилов риби з водоймищ

Розгляд етапів життєвого циклу повинен включити вхідні та вихідні екологічні аспекти кожного окремого етапу. Початковим етапом виробництва рибопродуктів є вилов риби з водоймищ, який включає стадії відповідно до Рис. 1.2.

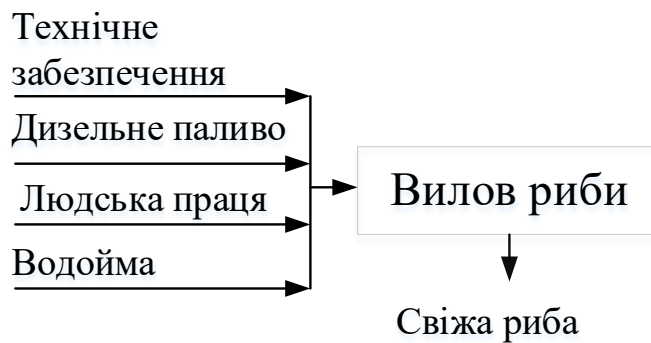


Рис 1.2 – Балансова схема вилову риби

Вилов риби здійснюється спеціально обладнаними суднами, що мають можливість при вилові риби одразу ж мити продукт та заморожувати для транспортування на підприємства.

### Первинна переробка риби

Балансова схема первинної переробки риби зображена на Рис. 1.3.

В даний час загальна маса сировини (близько 90%) надходить на підприємства в замороженому вигляді.

Жива риба на товарні сорти не підрозділяється. Рибу, що заготовлюють, призначену для всіх видів обробки, підрозділяють по довжині або масі на велику, середню і дрібну, при цьому для кожної групи визначені мінімальна довжина і маса.

Вибір способу переробки рибної сировини багато в чому залежить від вигляду риб, часу вилову, форми тіла, розмірів і маси, щільності, кута ковзання і ряду інших параметрів.

Обробка риби здійснюється в окремому приміщенні – рибному цеху. Організація його роботи повинна забезпечувати виконання таких операцій: розморожування риби або вимочування солоної, очищення від луски, патрання, обробку, приготування напівфабрикатів та їх зберігання.

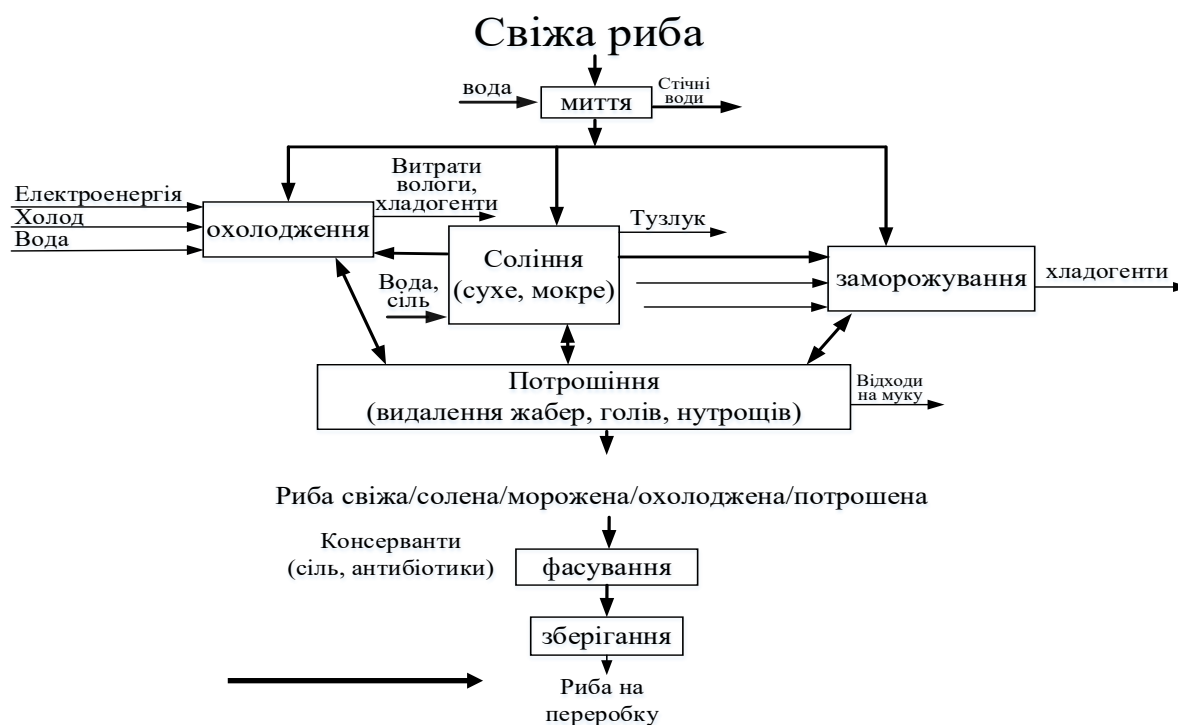


Рис. 1.3 – Балансова схема первинної обробки риби

Звичайно риба надходить живою, заснулою, охолодженою, свіжомороженою, солоною. Розморожують свіжоморожену рибу у налитій у ванну воді. У рибних цехах невеликих і середніх підприємств звичайно встановлюють одну ванну. Великі підприємства підбирають ванни залежно від кількості одночасно розморожуваної риби.

Очищують рибу від луски за допомогою механізованого пристрою, використовують також лускоочищувальну машину.

За відсутності механізованого пристрою застосовують ручний шкребок, що складається з металевої тертки і ремінця, які надягаються на руку під час роботи.

Можна також скористатися звичайною терткою. Чистити рибу ножом треба обережно, щоб не пошкодити шкіру.

Патрання, обрубання голів, хвостів, плавців виконують на спеціальних столах з жолобом, спинкою і бортами.

Щоб сповільнити ферментативні процеси і на більш тривалий час зберегти якість свіжої риби, її відразу ж після вилову охолоджують. При цьому температура усередині м'язової тканини коливається від  $-0,6$  до  $-1$  °С у прісноводних риб і  $-2$  °С – у морських. Застосовують різні способи зберігання риби: у штучному, природному і лускоподібному льоді, у льоді з додаванням антибіотиків, у морській воді з температурою від  $-1,5$  до  $-3$ °С.

Охолоджують рибу недовго, до утворення на її поверхні підмороженого шару товщиною 5-10 мм. Підморожену рибу іноді називають переохолодженою, або рибою глибокого охолодження. Здійснюють цей процес у морозильних апаратах. При цьому температура в підмороженому шарі складає від  $-3$  до  $-5$ °С, а в товщі риби кристалоутворення не відбувається, і вона має температуру від 0 до  $-1$  °С. Наступне зберігання здійснюють при температурі повітря від  $-2$  до  $-3$ °С в ящиках без льоду. Риба добре транспортується, а реалізується як охолоджена

Найкраще властивості і структура риби зберігаються при швидкому заморожуванні при температурі від  $-18$  до  $-39$ °С. Звичайно застосовують повітряне заморожування (холодним повітрям), яке здійснюють у морозильних камерах холодильників і в морозильних апаратах інтенсивної дії.

Риба вважається замороженою, якщо при ударі по ній твердим предметом з'являється дзвінкий звук. Для запобігання усушки мороженої риби й окислення жиру її іноді після замороження глазують, тобто на кілька хвилин опускають у холодну воду і, швидко охолоджуючи, дають можливість утворитися на поверхні риби шару льоду товщиною 2-3 мм.

Існують дані, що заморожування риби в рідкому азоті при  $-195$ °С з наступним зберіганням при тій самій температурі протягом двох тижнів не впливає на розчинність білків. Виділення соку з мороженої риби при відтаванні, центрифугуванні, варінні, а також її органолептичні показники такі ж, як і в свіжої.

Первинне соління риби відбувається в два способи 1 – це холодне соління, 2 – тепле.

При охолодженому солінні використовують заздалегідь охолоджену рибу, яку солять в охолоджених приміщеннях при температурі 0-5 °С. Холодне соління застосовують для великої і жирної риби, солять її замороженою, щоб запобігти гнильним процесам у товщі риби до її просоловання, оскільки велика і жирна риба просолоється повільно. Солоні рибні продукти поділяють на оселедці солоні, солоні лососеві й іншу солону рибу.

За якістю солону рибу поділяють на I та II сорти. Вміст солі для анчоусових і дрібних оселедцевих – 8-12 %; сайри, мойви, сардин, скумбрії і ставриди – 2-9 %. При солінні і зберіганні в солоній рибі можуть виникнути такі дефекти, як сирість, затхлість, розрив черевця, окислення жиру, потемніння і псування м'яса в місцях накопичення крові (навкруг хребта), пухка консистенція і гнильний запах риби, зараження личинкою сирної мухи. Ці дефекти знижують сорт риби або роблять її нестандартною. На підприємствах харчування при наявності окремих холодильних камер рибні солоні продукти зберігають: міцно солоні – 30 діб, середньосолоні, слабо солоні – 5 діб.

Потім риба в залежності від стану та способу обробки відправляється на фасування та зберігання до її потрібності.

### **Виробництво рибної продукції**

**Риба пряного посолу та маринована.** Пряно-соленою продукцією називається риба, посолена у присутності прянощів, а маринованою – із застосуванням оцтової кислоти. Для виробництва пряно-соленої і маринованій продукції використовують рибу свіжу, морожену і підсолону. Кращу продукцію отримують зі свіжої риби. У зв'язку з тим, що переробка свіжою риби можлива лише в періоди лову, значну частину продукції пряного засолу готують з морозива і підсоленого напівфабрикату.

Балансова схема виробництва риби пряного посолу зображена на Рис. 1.4.

Пряну продукцію виготовляють зі свіжої, мороженої і підсоленої сировини. Сировину сортують відповідно до стандартів, що діють, і технічних умов. Дрібного рибу і іншу дрібну рибу не обробляють. У солоному напівфабрикаті солі повинно міститися не більше 10% . Морожену рибу розморожують до температури -1 ... +20°C і миють в чистій воді. Солону рибу промивають в тузлуке щільністю 1,06-1,09 г/см<sup>3</sup> при співвідношенні риби і тузлука 1:2, або відмочують у воді при температурі не вище 100°C. Масова доля солі в м'ясі відмоченої риби повинна складати 5-8%. Промиту цілу або оброблену рибу перед подальшою обробкою витримують для стікання води (сольового розчину).

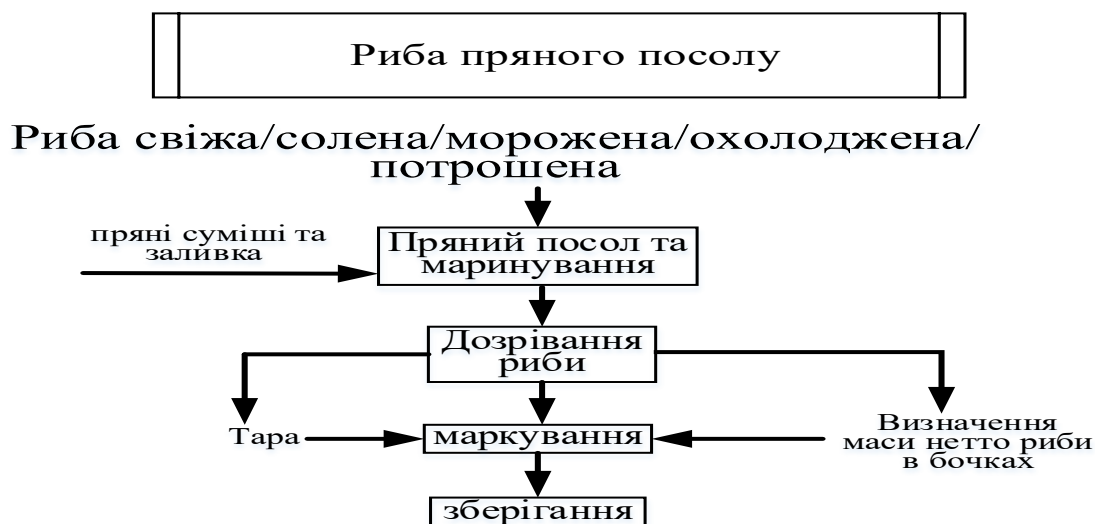


Рис. 1.4 – Балансова схема виробництва риби пряного посолу

Вимиту рибу ретельно перемішують з сіллю і сумішшю прянощів з цукром до рівномірного обволікання ними риби і укладають в бочки. Рибу укладають в бочку рівними рядами, що перехрещуються, злегка похило, спиною вниз, а верхній ряд спиною вгору.

Заповнені бочки витримують без закупорювання не менше 12 год. для просолення і осідання. Після цього надлишок тузлука зливають, бочки докладають рибою, укупувають і встановлюють шкантовими отворами вниз не менше чим на 6 год. для повного стікання розчину (з метою визначення маси нетто). Після

зважування бочки заливають натуральним пряним тузлуком, а при недоліку його – спеціально приготовленим пряно-соленим розчином тієї ж щільності.

Пряну рибу складують для дозрівання в охолоджуваних приміщеннях. Тривалість дозрівання риби складає 10-30 днів при температурі 0 – 1 °С. Біохімічна суть дозрівання риби пряного засолу та ж, що і солоною. Певний вплив на смак і запах надають прянощі і цукор. В процесі дозрівання необхідно проводити контрольну перевірку якості риби через кожних 10 днів. Готовність продукту визначають органолептично. Він повинен мати ніжне соковите м'ясо без запаху вогкості, помірно-солоний смак з ароматом прянощів.

Балансова схема виробництва маринованої риби зображена на Рис. 1.5.

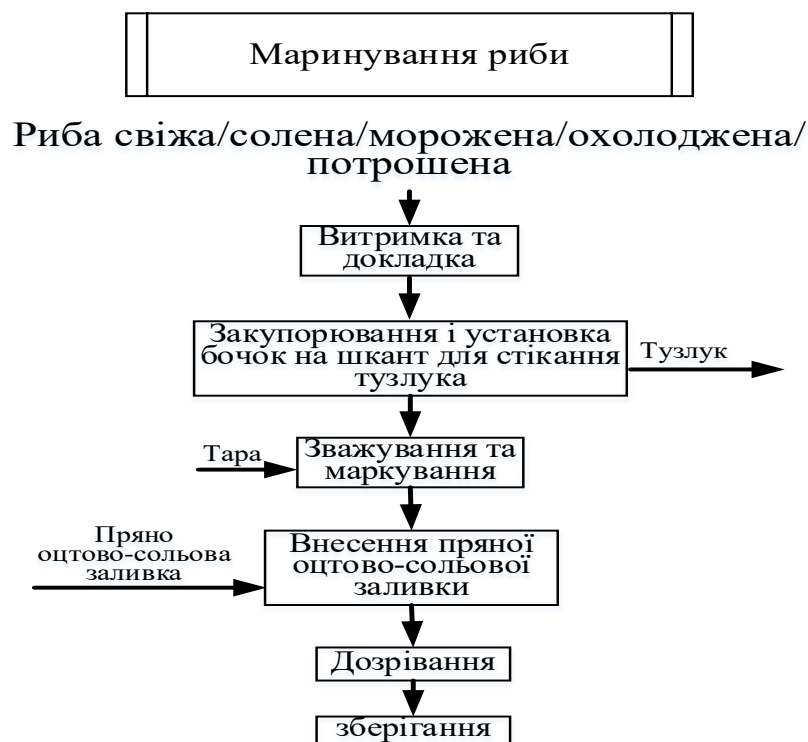


Рис. 1.5 – Балансова схема виробництва маринованої риби

Для маринування може бути використана риба необроблена, жаброванна, напівпотрошена, обезголовлена, тушками, філе, скибочками (шматочками). Солону рибу зябрють і патрають до відмочки, а обезголовлюють і обробляють після відмочки. Миють рибу в чистій воді або в 3- 5% -му тузлуці протягом 5-8 хв., при співвідношенні води або тузлука і риби 2:1. У міру забруднення воду міняють.

При маринуванні свіжої, тільки що виловленої риби її необхідно зябрить негайно для кращого видалення крові. У риби, зябленої через декілька годинників після улову, залишається кров, яка забарвлює м'ясо в хребта в бурий колір. При маринуванні такої риби в оцтово-сольовий розчин для попередньої витримки додають вибілюючі речовини, наприклад, розчин перекису водню.

Риба солоністю 12% і більш відмочують у ванні з водою або оцтово-сольовим розчином, що містить не більше 1 % оцтової кислоти і не більше 5% солі. Такий розчин готують по рецепту: 80%-кова оцтова кислота - 1,25 кг (1,16 л), вода – 98,84 л, сіль куховарська - 4,6 кг Слабо-солону рибу відмочують в 4-5% – му тузлуці

Тривалість відмочки слабо-соленої риби вагається від 2 до 6 год., середньо-соленої від 6 до 24 год., і дуже соленої від 24 до 28 год., залежно від температури води, способу оброблення і вмісту солі в м'ясі.

Перший раз воду при відмочки змінюють через – 1 год., після завантаження, другого – через 2 год., після першої зміни води, третій – через 6 год., після другої зміни, четвертий, п'ятий і шостий – через 6 год., після кожної попередньої зміни води.

Відмочування закінчують, коли вміст солі в м'ясі риби досягне 6-9% при виробленні слабо-соленої і 9-12% при виробленні середньо-соленої продукції. При цьому риба набухає, м'ясо її декілька біліє і розм'якшується, шкіра легко відділяється, але не рветься, в хребтової кістці наголошується наявність крові, що згорнулася.

Після відмочування рибу обполіскують в тузлуці щільністю 1,04-1,05 г/см<sup>3</sup> для видалення з її поверхні надлишку кислоти, укладають в ящики з ґратчастим дном або на спеціальні столи, що також мають ґратчасту поверхню для стікання тузлуку.

Потім відмоченого оселедця укладають рядами в бочку (до 100 л), на дно якої кладуть лавровий аркуш (2-5 шт.) і посипають сумішшю пряностей (30 г). Кожен ряд оселедця пересипають сумішшю прянощів, а на верхній ряд кладуть 2-5 шт. лаврового аркуша і посипають 50 г суміші пряностей. При приготуванні

маринадів окрім прянощів інколи використовують для перекладання риби по рядах маринований лук і солоні овочі.

Після 12-19-годинної витримки боку докладають оселедцем цієї ж партії, укупорюють і ставлять на 12 год., на шкантові проміжності для стікання тузлука. Після стікання його бочки зважують, маркірують і заливають оцтово-сольовим розчином в кількості 20% від маси укладеної риби. Залежно від необхідної солоності готового продукту в заливці повинно міститися близько 10-12% солі.

Якщо рибу укладають в скляні банки (оброблену на тушку, філе і скибочки), то готують маринадну заливку по наступному рецепту: вода – 100 л, цукор – 1125 г, перець запашний – 50 г, перець чорний – 25 г, цвяха – 25 г, коріандр – 75 г, 80%-ова оцтова кислота – 1,5-2,0 кг, кухонна сіль – 7-9 кг. Вміст солі і оцтової кислоти в заливці встановлюють залежно від вмісту солі і кислоти в розчині після витримки в ній риби.

Для дозрівання оселедця витримують при температурі 7-10°C протягом 15-20 діб. При цьому через кожних 2-3 доби бочки перекочують на 1/4 звороту для перемішування заливки. Через 15 діб проводять контрольний огляд продукції для визначення її готовності. Якщо риба не дозріла, то надалі її оглядають через кожних 5 діб

Зберігають рибу пряного засолу і мариновану при температурі -4...-8°C протягом 3-5 місяців.

**Для виробництва в'яленої продукції** використовують будь-яку рибу не нижче I сорту, свіжу, охолоджену і морожену. У разі надходження свіжої або охолодженої риби її необхідно витримати при температурі 0-5 ° С до завершення процесу задубіння. Морожену рибу направляють на обробку після розморожування.

Слабков'ялена продукція може бути приготована з будь-яких видів риб, незалежно від їх хімічного складу. Найкращим по смаковим і харчовим перевагам цього виду продукції вважається балик. Направляти на виготовлення баликів риба повинна відноситися до групи жирних і навіть особливо жирних, м'ясистих сортів.

В даний час для виробництва баликів використовують лососеві, осетрові види.

Технологічний процес виробництва в'яленої продукції складається з миття, сортування за розмірами, просоловання, в'ялення та упакування.

Сортування необхідне для того, щоб риба на посол надходила одного розміру, в іншому випадку солоність різних риб буде різною. При надходженні мороженої риби для скорочення трудових витрат розморожування суміщають з просолованням.

Після закінчення просоловання рибу нанизують на шпагат (природне в'ялення) або на прутки (штучне в'ялення). Нанизану рибу обполіскують в прісній воді чи обмивають під душем, видаляючи з її поверхні тузлук для того, щоб після випаровування води на поверхні риби не утворилися кристали солі (ропа). Роба не тільки погіршує товарний вигляд риби, а й сприяє її зволоженню. При в'яленні в природних умовах існує небезпека зараження риби комахами-шкідниками, сирною мухою і жуком-шкіроїдом. Для запобігання зараження рибу перед вивіскою для пров'ялення обполіскують 3%-им розчином оцтової кислоти.

Приготований напівфабрикат направляють на в'ялення. В'ялення в природних умовах здійснюють розвішуванням риби на відкритому повітрі. Тривалість в'ялення залежить від розміру риби і атмосферних умов. У середньому термін в'ялення становить від 10 до 15 діб. Закінчення в'ялення визначають за ступенем зневоднення. Вологість готового продукту повинна бути не вище 45%, а солоність-не вище 11%. Для різних видів риб ці вимоги можуть відрізнятися за вологістю на 5 - 6%, за солоністю - на 1-15%.

*В'ялення в природних умовах* забезпечує високу якість продукції, дозволяє обробляти одночасно велику кількість сировини, але залежність від погоди, обмежені можливості застосування механізмів, потреби в площах у кілька сотень квадратних метрів, низькі санітарні умови обмежують застосування природного в'ялення.

*При в'яленні в штучних умовах* технологія підготовки напівфабрикату та ж. Сушильно-пров'ялочні пристрої являють собою тунель, в якому переміщаються візки з розвішаною на них рибою. У тунель подають сухе повітря, що забезпечує

випаровування вологи; температуру і вологість повітря підтримують близькими до атмосферних умов літнього часу Овідіопольського району.

Готову продукцію упаковують в ящики, картонні коробки, поліетиленові пакети, бляшанки. Перед пакуванням рибу сортують за розмірами і якістю.

Рибу, упаковану в ящики та картонні коробки, зберігають при температурі 10 °С і відносній вологості 75%. Краще збереження в'яленої продукції забезпечує герметична тара: поліетиленові пакети і бляшані банки.

### Перевезення та збут продукції (Рис. 1.6)



Рис. 1.6 – Схема впливу перевезення та продажу продукції

### Висновки

Найбільший вплив на навколишнє середовище мають стічні води рибопереробного підприємства.

Використовувана в рибопереробному виробництві вода сильно забруднюється органічними і неорганічними речовинами і до випуску в природні. Водойми утворюються стічні води, які необхідно піддавати очищенню. Основна маса забруднень у стічних водах знаходиться у вигляді суспензій, емульсій, колоїдного і молекулярного розчинів. Однак значна частина забруднень представлена у вигляді зважених речовин. Також можуть бути присутні і великі включення: полімерна плівка, шматки паперу, шпагат, луска, плавники, кістки. Для затримки крупних включень стоки виробничої каналізації забезпечуються спеціальними ґратами.

Всі інші залишки виробництва рибної продукції можливо використовувати на вторинну переробку. Наприклад, виготовлення кормового борошна, рибного жиру, клею.

## РОЗДІЛ 2

### ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ

*Обґрунтування заходів, що зменшують техногенне навантаження на довкілля*

Передумовою ефективності природоохоронних заходів є їх моніторинг та контроль у відповідності до вимог законодавчих і нормативних документів. Відповідальність за дотримання вимог природоохоронного законодавства лежить на керівнику підприємства, контроль – на керівнику або його заступнику. Повсякденний контроль за станом обладнання і технічних засобів по запобіганню забруднення навколишнього середовища повинен здійснюватись під керівництвом начальника робочим персоналом.

В журналах по охороні праці і охороні навколишнього середовища приводяться:

- заходи по захисту території, що оточує відведену ділянку, від забруднення і по усуненню виявлених недоліків;
- усі виявлені випадки забруднення навколишнього середовища і заходи по їх усуненню;
- відомості про кількість стічних вод і її рух.

Діяльність ТОВ «Маріко» має здійснюватись в тому чисті відповідно до державних санітарних правил і норм для підприємств, що виробляють продукцію з риби.

У відповідності до цих норм харчові відходи після розбирання слід збирати із розсортуванням у чисті інвентарні ящики, враховуючи їх подальше використання. Тривалість збирання відходів в одну тару не має перевищувати 1,5 год. Відходи направляють на заморожування чи в охолоджувальну камеру з температурою повітря від 0 град. до 5 град. С. Зберігають відходи не більше 4 год.

Відходи, призначені для годівлі худоби, мають зберігатися в промаркованій тарі з кришкою і видалятися з цеху не рідше одного разу за зміну.

Передача відходів на згодовування худобі має здійснюватись за узгодженням з органами державної ветеринарної медицини.

Для збирання господарсько-фекальних стоків мають бути підведена каналізація або, за узгодженням з установами державної санітарно-епідеміологічної служби, зроблені водонепроникні вигреби, а для збирання сміття та відходів встановлені сміттєзбірники з кришками, які щільно закриваються. Відстань сміттєзбірників від житлових та громадських споруд, колодязів, місць притонення невода - не менше 50 м.

Уміст сміттєзбірників щоденно заливають 10 %-ним розчином хлорного вапна. Сміття та відходи мають вивозитися спеціальним транспортом.

#### *Заходи, що забезпечують екологічні нормативи щодо природних водойм*

Сьогоднішня ситуація зі станом природного середовища, особливо в промислово розвинених регіонах, змушує розробляти і вводити в дію все більш жорсткі нормативи на скидання забруднень в навколишнє середовище. На цьому фоні особливо виділяються ряд галузей промисловості і сільського господарства, які виробляють значні викиди різних груп відходів, в тому числі стічних вод, з високим питомим вмістом забруднень. Серйозний вплив на забруднення природного середовища стічними водами надають підприємства харчової промисловості. Стічні води підприємств харчової промисловості являють собою складні полідисперсні системи, досить концентровані по органічним забрудненням, основними компонентами яких є: жири, білки, вуглеводи, жироподібні речовини, органічні кислоти, вітаміни, ферменти, пігменти, продукти розпаду білкових речовин. За вмістом органічних забруднень виробничі стічні води підприємств харчової промисловості відносяться до категорії висококонцентрованих, що не дозволяє скидати їх в міську каналізаційну мережу. Все це призводить до необхідності створення на території підприємств локальних очисних споруд для попереднього очищення стічних вод.

До методів локальної очистки стічних вод належать:

- фізичні (відстоювання, випарювання, флотація)
- хімічні (обробка активним хлором
- окислення перексидом водню
- озонування
- фотохімічна обробка
- фізико-хімічні (сорбційний, мембранний, іонообмінний, обробка коагулянтами і флокулянтами)
- електрохімічні
- електрофізичні.

Механічний метод очищення заснований, головним чином, на процесах відстоювання і проціджування, в результаті яких зі стічних вод видаляються механічні домішки. Для такого очищення використовують решітки, сита, пісколовки, відстійники, жироловки, різні фільтри. З фізико-хімічних способів очищення найпоширеніші флотаційний і сорбційний методи, а також метод коагуляції. Флотаційний спосіб очищення стічних вод заснований на витяганні зважених або колоїдних частинок з рідини в результаті їх прилипання до бульбашок повітря, диспергованого або утвореного в цій рідині. Комплекси «частинки-бульбашки» спливають і видаляються при утворенні пінного шару з поверхні води. При очищенні стоків застосовують компресійний (Напірний), механічний і пневматичний види флотації, що відрізняються способом введення в рідину бульбашок повітря.

Для очищення стічних вод від зважених і колоїдних забруднень застосовують також метод коагуляції з наступним відстоюванням. Під коагуляцією розуміють процес укрупнення колоїдних і зважених часток, що знаходяться у воді, що відбувається в результаті їх взаємодії з подальшим об'єднанням в агрегати. При коагуляції застосовують традиційні неорганічні речовини (солі двох тривалентного заліза, алюмінію). Для інтенсифікації процесу широко застосовують флокулянти, додавання яких до мінеральних коагулянтів зменшує витрату останніх і підвищує щільність і міцність утворених агрегатів.

До електрохімічних методів відносять електрофлотацію і електрокоагуляцію. Сутність електрофлотаційного методу полягає в тому, що насичення рідини, що очищається бульбашками, відбувається при електролізі стічних вод. Електроди розташовуються таким чином, що газові бульбашки, піднімаючись вгору, пронизують весь обсяг оброблюваної рідини. Електрокоагуляція є окремим випадком електрофлотації, коли застосовують розчинні алюмінієві або залізні електроди. Описані методи використовують для очищення стоків в різних комбінаціях з урахуванням їх вихідних параметрів. У цьому звіті представлено досвід очищення виробничих стічних вод рибопереробного заводу з добовим обсягом, рівним 900 м<sup>3</sup>. Утворені при переробці риби та виробництві консервів виробничі стічні води характеризуються високим ступенем забрудненості по органічним і мінеральним компонентам, нерівномірністю витрат, складу і рН. Якісний і кількісний склад стічних вод рибопереробних підприємств визначається, перш за все, якістю вихідної сировини, ступенем її переробки і певною циклічністю виробництва. Очищення подібних стоків являє собою досить складну задачу і вимагає кваліфікованого підходу. Для досягнення необхідної ефективності очищення стоків по основних забруднюючих компонентах було запропоноване флотаційне очищення. Вихідні стоки самопливом по трубопроводах надходять до флотатора. Стічні води рибопереробного підприємства характеризуються високим вмістом білкових речовин і жирів в колоїдному і емульгованому стані, осадження яких відбувається вкрай повільно. Для видалення такого роду домішок в якості очищення краще використовувати **метод флотації** [15].

У стічних водах містяться забруднення, які не можна видалити за допомогою звичайної механічної фільтрації. Для очищення таких вод потрібна глибока очистка, яка полягає в установці спеціальних пристроїв, які називаються флотатори. Дані пристрої забезпечать якісне очищення промислових стічних вод.

Флотаційне очищення має ряд особливостей, а обладнання характеризується конструктивними відмінностями, тому воно відрізняється від інших видів очисних пристроїв.

Флотація – це високоефективний метод видалення твердих домішок і органічних сполук зі стічної води за рахунок утворення дрібних частинок осаду в великі агломерати. Процес флотації заснований на утворенні в системі водоповітряної суміші, яка сприяє видаленню частинок осаду з води на поверхні піни. Комплекс працює на базі фізико-хімічних процесів, виконуючи повне і оперативне видалення нафтопродуктів, різних жирів, масел, а також інших нерозчинних дрібнодисперсних частинок.

Флотатор для очищення стічних вод ще називають флотаційною установкою, бо він розглядається як спеціальний пристрій, який сприяє видаленню домішок з води і гарантує високу ефективність очищення промислових стоків.

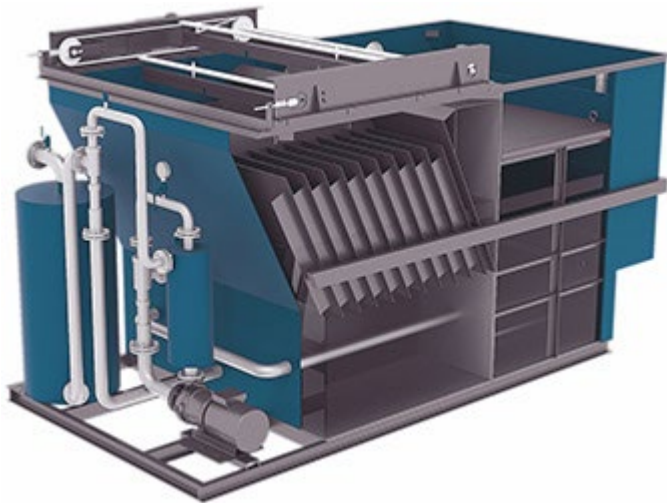


Рис. 2.1 – Загальний вигляд флотатора

#### *Напірний і механічний види флотації*

Флотатори розрізняють відповідно за тим, за якою технологією вода буде насичуватися бульбашками повітря. Найбільш поширеними методами флотації є:

Механічна – передбачає наявність спеціальної мішалки, за допомогою якої утворюються повітряні бульбашки. В даному випадку немає необхідності використовувати реагенти. Мішалкою створюються турбулентні потоки, які виводять пластівці забруднень на поверхню піни. Цей метод рідко використовується так як вважається менш ефективним, ніж наступний.

Напірна флотація відбувається іншим способом завдяки використанню

камери сатурації з насосною групою. Напірна флотація – кращий на сьогоднішній день спосіб очищення, при якому процес флотації забезпечується не тільки пристроями сатурації, а й за допомогою реагентів.

Одним з основних елементів флотатора є сатуратор. Це камера, в якій накопичується повітря під дуже високим тиском. У сатураторі утворюється середовище, яке є водоповітряною сумішшю і сприяє виведенню забруднень з стічної води на поверхню піни. А саме, за рахунок кордону розділу фаз повітря-вода бульбашки здатні прикріплювати до себе всі забруднення. Між ними виникає сила тяжіння.

Для поліпшення процесу укрупнення забруднених частинок у воді, в систему додають хімічні реагенти. В якості реагенту використовуються коагулянти і флокулянти. Це пов'язано зі створенням флокулами, які притягуються один до одного і виводяться на поверхню води, що очищається з піною. Для відведення брудної піни у флотаторі наявний також скребковий пристрій, який знімає всі забруднення.

#### *Принцип роботи флотатора*

Флотатор передбачає кілька способів очищення, залежних від принципу його роботи. У деяких випадках застосовують спеціальні реагенти, які поліпшують якість очищення оброблюваної води.

Стоки транспортуються у спеціальній пристрій через так звану робочу камеру – сатуратор, де відбувається насичення води повітрям; домішки контактують з бульбашками  $O_2$  (кисню). Гідрофобні частки направляються безпосередньо до бульбашок повітря, між ними зменшується водний прошарок і через кілька хвилин він зовсім зникає. Результатом таких реакцій стає сформований комплекс гідрофобної частки з газовими бульбашками.

У той же час на поверхні води утворюється великий пінний шар з брудом зі стоків.

Пінний шар видаляється з рідини за допомогою грабельного пристрою.

Стічна вода, вже очищена, випускається через вивідні труби і прямує в дегазатор, там видаляється надлишковий  $O_2$ .

Практично всі очисні споруди, засновані на флотаційних елементах, містять реагентні господарства. Спеціальний пристрій – станція дозування, подає реагент прямо в водо-повітряну рідину, через що частинки бруду відразу ж піднімаються наверх, захопивши тверді частинки, які погано зволожуються в звичайній воді. Таким чином, процес утворення флотокомплексів передбачає застосування різних реагентів (флокулянтів, коагулянтів), які сприяють активізації процесу флотації.

Флотатор можна використовувати після застосування блоків механічної обробки, це забезпечить найкращий результат.

До впровадження на підприємстві пропонується високоефективна установка «УМКА-FLO» [16] виготовляється згідно ТУ У 28.2-38674771-007:2017 та відповідно до висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи №12.2-18-1/23221 від 03.10.2020р. дозволена до використання.

В установку «УМКА-FLO» входить змішувач, флотатор, реагентне господарство (баки приготування реагентів, насоси-дозатори та система перемішування) та блок напірної флотації.

### **Характеристики**

- Матеріал виготовлення – поліпропілен;
- Обладнання розроблено в габаритах зручних для транспортування транспортом;
- При правильній попередній підготовці води, що підлягає очищенню, ефективність очищення по основних збудниках може бути наступною:
  - Органічні речовини (ХСК, БСК5) – 50 – 70%;
  - Жири – 70 – 90%;
  - Завислі речовини – 70 – 90%;
  - Азот амонійний – 40 – 60%;
  - Залізо загальне – 60 – 80%.

### **Принцип роботи**

Флотація – спосіб очищення, що передбачає видалення забруднень за допомогою бульбашок повітря. Спливаючи, бульбашки захоплюють частини домішок виносять їх на поверхню води, утворюючи там плівку або пінний шар,

який потім знімається спеціальними пін-озбираючими механізмами. Вилучений осад буде містити жир та інші речовини.

Стічні води скидаються в усереднювач, де стічні води за допомогою зануреного насоса подаються на установку «УМКА-FLO», а саме – в гідромеханічний флокулятор. На напірному трубопроводі встановлений електромагнітний витратомір із зовнішнім імпульсним сигналом, згідно з яким регулюється витрата насосів-дозаторів, що подають реагенти в гідромеханічний флокулятор. Далі стічні води потрапляють у флотатор, де відбувається укрупнення частин домішок, за допомогою повітря, яке подається від блока напірної флотації. Осад з конічної частини флотатора та флотошлам відводяться у ємкість осаду.

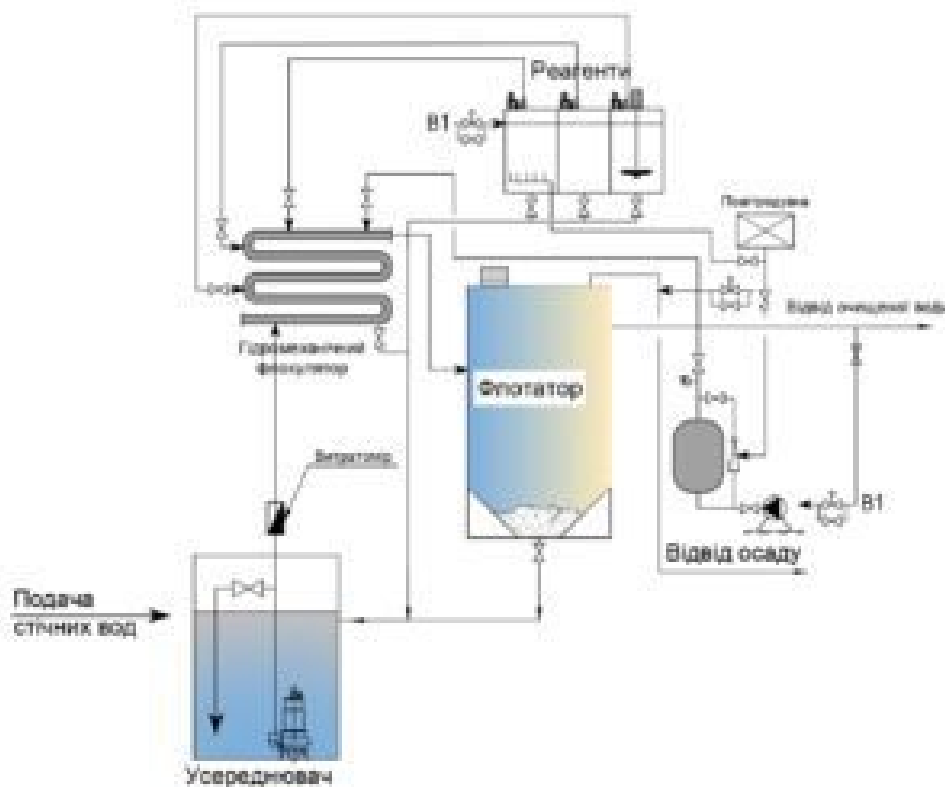


Рис. 2.2 – Схема установки «УМКА-FLO»

Таблиця 2.1 – Склад установки «УМКА-FLO»

Флотатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Флотатор циліндричний, вертикальний;</li> <li>• Скребок система приводиться в дію за допомогою мотор-редуктора;</li> <li>• Матеріал скребка – полімер;</li> <li>• Збірник очищеної води та збірник осаду виконані з поліпропілену</li> <li>• Матеріал флотатора- поліпропілен.</li> <li>• Конус збору осаду, камера флотації, кишень чистоті води та осаду.</li> <li>• Система ерліфта відводу осаду</li> </ul>
Змішувач (трубний флокулятор)	Гідравлічний (трубний флокулятор) є доповненням флотатора та блоку напірної флотації. Об'єм флокулятора розраховується відповідно до необхідного часу контакту стічної води з хімічними реагентами для проходження процесів коагуляції та флокуляції в оптимальних умовах.
Блок напірної флотації	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насосний агрегат (нержавіюча сталь) у комплекті з технологічною обв'язкою</li> <li>• Матеріал виготовлення корпусу – нержавіючий метал.</li> <li>• Ежектор (нержавіюча сталь) для подачі повітря</li> </ul>
Щит управління	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Щит управління для автоматичного керування роботи установкою.</li> <li>• Опційно обладнується блоком дистанційного контролю за установкою.</li> </ul>
Система технологических трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручна запірні арматура</li> <li>• Матеріал – ПВХ</li> </ul>
Контрольно-вимірювальні прилади	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Витратомір</li> <li>• Додатково- датчик рН</li> </ul>
<i>Додаткові опції</i>	

Майданчик обслуговування	Варіанти виконання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сталь3</li> <li>• AISI304</li> </ul>
Реагентне господарство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насоси-дозатори – Injecta, TEKNO, SEKO</li> <li>• Матеріал виконання : поліпропілен</li> <li>• Мішалка</li> </ul>
Щит управління	Система дистанційного моніторингу та управління з виводом інформації на головний комп'ютер (SCADA)

### *Заходи щодо утилізації твердих відходів господарювання*

Відходи, що утворюються в результаті обробки риби, поділяють на харчові і нехарчові. До харчових відносяться голови, внутрішній жир, шкіру, кістки, плавники, луску.

Рибні відходи при механічній обробці насамперед ретельно промивають. Потім голови з віддаленими зябрами використовують для варіння бульйонів разом з кістками, плавниками і шкірою.

Луску використовують для приготування жельованих страв. Для цього її промивають, заливають трикратною кількістю води і варять 2 години. Відвар проціджують і освітлюють. При охолодженні він утворює прозоре желе. Відвар луски використовують замість желатину для приготування рибних заливних страв.

Кількість відходів, у тому числі харчових, в результаті механічної обробки риб коливається в значних межах. Ці коливання обумовлені головним чином способом оброблення риби в місцях промислу: менше харчових відходів утворюється при обробці риби, що надходить без голови, поротою(з видаленими нутрощами), тобто вже після часткової обробки (тріска та інші).

Неповноцінне використання відходів рибопереробних виробництв є поширеною проблемою рибної галузі. Щодня в процесі переробки рибних ресурсів виробляються тонни відходів при виробництві рибного філе, фаршів,

консервів та інших видів рибної продукції. Найпоширенішою технологією для переробки відходів досі залишається виробництво кормового рибного борошна, в той час, як більша частина відходів опиняється на смітниках промислового сміття. Необхідність вирішення проблеми комплексного використання водних ресурсів очевидна, це не тільки знизить витрати на виробництво традиційних видів рибної продукції, але і дозволить помітно розширити асортимент.

Все те, що підлягає подальшій переробці, є сировиною. Склад такої сировини варіюється в залежності від виду риби, з якого воно виготовлено, сезону та інших факторів. В якості сировини можуть служити рибні голови, частини тканин риби, відокремлені в ході філетирования, кістки, шкіра, внутрішні органи риб. Голови і кістки досить доцільно переробляти за наявної технології виробництва рибного борошна, в той час, як м'які тканини і внутрішні органи, що містять цінні ліпідну і білкову фракції, залишаються вкрай недовикористаними. Для ефективного використання сировини, фракції необхідно розділити, причому максимально зберігаючи якість і вихід обох.

*Виготовлення рибного жиру.* Традиційною технологією переробки відходів рибопереробних виробництв з метою отримання рибного жиру є переробка з використанням подрібнення, нагрівання, пресування і сепарації відокремилася рибного жиру. Метою комплексної переробки рибних відходів, що містять і білкову та ліпідну фракції, необхідно використовувати технологію, що дозволяє розділити і утилізувати обидві фракції. Традиційний вид обробки сировини в даному випадку викликає ряд небажаних наслідків внаслідок легкої окислюваність і нестабільності жирової фракції і невеликого виходу білкової фракції.

*Виробництво гідролізатів.* Для ефективною переробки сировини, що містить як білкову так і ліпідну фракції застосовується гідроліз, який дозволяє отримати на виході як рибний жир так і рибний білковий гідролізат (РБГ). Існують два шляхи проведення гідролізу - хімічний і ферментативний, але із-за порівняльної небезпеки проведення хімічного гідролізу, у зв'язку з застосуванням небезпечних реагентів і небережного відношення до сировини, доцільною є технологія

ферментативного гідролізу. Технологія комплексної переробки сировини включає в себе ферментативний гідроліз в діапазоні температур від 40 до 60 градусів Цельсія, інактивацію ферментів при 90 градусах Цельсія і подальшу сепарацію. Але, основним недоліком цієї технології є пріоритетне отримання якісного РБГ, ніж рибного жиру, т. к. в ході процесу гідролізу жирова фракція окислюється за рахунок присутності ферменту ліпази та якість готового рибного жиру погіршується. З метою отримання обох фракцій з високими якісними показниками використовується комбінований метод переробки, що включає нагрівання сировини до 70-90 градусів Цельсія з метою отримання рибного жиру високої якості, його відділення і подальшої переробки залишився сировини методом ферментативного гідролізу, описаним вище. Таким чином, дана технологія дозволяє отримувати високоякісний рибний жир з низькими перекисним і кислотними числами, рибний жир низької якості і високий вихід РБГ, що передбачає комплексну переробку сировини та утилізацію готової продукції. Тут має місце помітити, що якість одержуваних фракцій залежить не тільки від умов переробки сировини, але і від якості сировини перед початком переробки, тому важливо отримувати на переробку сировину максимально свіжим.

*Концентрати та ізоляти білка.* Механізм отримання концентратів та ізолятів рибного білка заснований на аналогічних засадах.

В даний час розроблено декілька способів отримання ізоляту рибного білка. Основні з них: екстракція і осадження білка розчином солей, метод рН-зсуву.

Переваги застосування для екстракції білка і його осадження розбавлених розчинів лугів і кислот обумовлені рядом причин, серед яких зменшення витрат реагентів для зміни рН у порівнянні з осадженням білка розчином солей і зниження витрат на переробку стоків і регенерацію води за рахунок методу нейтралізації стічних вод. Також для більшості білків характерні мінімальна розчинність при ізоелектричної точці і збільшення розчинності при віддаленні від неї. Отже, метод рН-зсув можна використовувати для екстракції альбумінів, глобулінів і глютелинов, що забезпечує більший вихід і менше фракціонування при розчиненні, чим сольові розчини.

Технологічні процеси виробництва концентратів та ізолятів білка складаються з порівняно невеликого числа операцій. Зазвичай вони включають механічне подрібнення та очищення вихідної сировини, екстракцію з нього цільових і антиживильних речовин, солюбілізацію білка, очищення білкового розчину, концентрування або осадження білка, регулювання його функціональних властивостей, сушку або заморожування, або подальше використання для одержання продуктів харчування.

Ізоляти білка, отримані з допомогою додавання кислоти або лугу, відрізняються по ряду характеристик. Так солюбілізація при високому значенні рН дає кращі показники по білості, міцності гелю і стійкості до окислення протеїну. Гемопротеїни денатурують і соосажаються, що робить отриманий ізолят менш стабільним і більш темним. Тим не менш, кислотний метод зазвичай забезпечує більший вихід білка.

Основними напрямками на шляху створення та оптимізації технологій виготовлення ізоляту рибного білка є: вибір сировини, найбільш прийнятної для його виготовлення, підготовка фаршу з найбільш прийнятними показниками, визначення значень технологічних параметрів, які забезпечують максимальний вихід та якість ізоляту рибного білка, максимальна розшифровка механізмів формування основних властивостей ізоляту і на їх базі створення модельованих процесів і керованих технологій.

Ізоляти рибного білка володіють багатьма цінними функціональними властивостями: розчинністю у воді, емульгуючу, пенообразующою, зв'язуючою здібностями та іншими. Саме вони дозволяють використовувати ІРБ в процесі виготовлення широкого діапазону харчових продуктів. ІРБ може бути використаний в якості інгредієнта для виробництва збагачених і готових до вживання продуктів на основі рибного фаршу або сурімі. Рибні білкові концентрати (РБК) - продукти, одержувані в процесі гідролізу, перерваного на початковій стадії утворення концентрованого пептидного розчину, хімічними, фізико-хімічними, біохімічними та комбінованими способами. До використовуваних промисловістю способів одержання білкових препаратів з

дрібних пелагічних риб шляхом обробки їх органічними розчинниками відносяться такі, як застосований в Норвегії спосіб приготування РБК шляхом однократної екстракції рибного борошна ізопропанол і застосований у Японії і Перу спосіб приготування маринбифа. Цим засобам притаманні суттєві недоліки. Основні недоліки норвезького способу приготування РБК - недостатня очистка препарату від жиру і втрата білком ряду функціональних властивостей. Недоліком японського способу приготування маринбифа є низький вихід продукту і, внаслідок цього, його висока собівартість. Зокрема в Перу, де маринбиф випускається в якості білкової основи для кулінарних формованих виробів, його вартість перевищує вартість яловичини.

Недоліки застосування органічних розчинників для осадження білка обумовлені в першу чергу тим, що на цей процес впливають присутність солей і рН. Солі ж можуть надходити з вихідної сировини при його екстракції водними розчинами. Також ці осадителі здатні викликати денатурацію білка, знижуючи розчинність і інші функціональні властивості білка. Також білкові концентрати, отримані цим способом, погано набухають у воді, не проявляють емульгуючу і пенообразующей здібності, тому застосування їх в якості структуроутворювачів важко. При ферментативному способі виробництва РБК застосовують ферменти, які, гідролізуючи білки тканин риби, підвищують їх розчинність, а також сприяють більш легкому і повного відокремлення ліпідів. При цьому способі використовуються власні ферментні системи риб, а також ферменти, що виробляються організмами тварин або мікроорганізмами. Більшість технологій виробництва рибних білкових концентратів мають недоліки: використання дорогих екстрагентів (для видалення жиру), застосування технологічних процесів з високими температурами повітря, тиском. Деякі з них призводять до втрати цінних біологічно активних компонентів - есенціальних ліпідів, вітамінів, мінеральних речовин. Величезна кількість відходів рибопереробних виробництв - потенційного сировини виявляється на звалищах з-за некомплексного підходу до утилізації рибних ресурсів. Для ефективної переробки рибних запасів необхідно забезпечити технологію, яка дозволить отримувати відходи рибного виробництва

свіжими, як забезпечити високу якість, так і високий вихід готової продукції з даного виду сировини, і її ефективну утилізацію. Для ефективної утилізації продукції з відходів рибної галузі необхідно детально вивчити її властивості і розробити відповідну документацію для можливості впровадження технології в масове виробництво.

*Виробництво кормового рибного борошна.* Його виготовляють з головних відходів при виробництві рибної продукції: голови, плавники, луска, кістки, нутрощі та ін. Їх направляють на

Кормове рибне борошно призначене для приготування комбікормів і є дорогим білковим кормом. Кормова цінність рибного борошна визначається вмістом повноцінних білків, вітамінів і мікроелементів. Особливо багате борошно вітаміни групи В. До складу кормового борошна входять вітаміни В12, В1, В2, А, значна кількість мікроелементів — йоду, заліза, марганцю, кобальту, фосфорнокислого кальцію, комплекс незамінних амінокислот. Відповідно до вимог стандарту в кормовому рибному борошні повинно міститися вологи не більше 12%, жиру не більше 10, сирого протеїну не менше 48, фосфору не більше 5, кальцію не більше 13, хлористого натрію не більше 5%. Зміст антиокислювача іонола — не більше 0,1% і не менше 0,02%. У борошні, виробленому з жирної сировини з застосуванням антиокислювача, допускається вміст жиру до 22%, вологи не більше 8%.

Рибне борошно високої якості має світле забарвлення і невеликий вміст жиру. Таке борошно отримують з відходів тріскових і камбалових риб. Борошно, отримане з відходів оселедцевих та інших пелагічних риб, нижче по якості — більш жирне і темне.

Основними технологічними операціями при виробництві кормового борошна є подрібнення, варіння, пресування і сушіння.

Для варіння і сушіння жирну сировину подрібнюють до одержання шматків розміром 10-20 мм. Отримана сировина розварюється швидше за свіжу, що пояснюється зменшенням міцності тканин, оскільки це обумовлено розпадом білків при зберіганні сировини. Відходи варять глухим і гострим паром при

температурі 80-90% (жирну сировину), 90-95°C .

Варіння сировини при температурі 100°C і вище призводить до значних втрат білкових речовин, тобто до зниження виходу борошна. Однак для варіння відходів з деяких видів риби (хамса, тюлька, мойва і ін) потрібен особливий режим, що забезпечує денатурацію білків. Наприклад, варіння відходів з хамси рекомендується проводити при температурі 95-100°C протягом 10-15 хв. Оптимальний режим варіння встановлюють для кожного виду сировини в залежності від його жирності та видового складу.

Пресування здійснюється для відділення бульйону від основної маси, що прискорює її висушування. Ступінь пресування вважається достатньою, якщо при стисненні проби відпресованої маси (жому) в руці не виділяється волога.

Сировина для виробництва кормового борошна поділяють на дві групи: худе (до 3 % жиру) і жирне (3% жиру і вище). Існує три основних способи отримання кормового борошна: пресовий, прямий сушіння і екстракційний. Жирну сировину переробляють, як правило, пресовим способом шляхом варіння, пресування і подальшої сушки, іноді екстракційним способом, а худе — в основному способом прямої сушіння, тобто шляхом безпосереднього розварювання і висушування.

При виробництві борошна за першою схемою використовують пресово-сушильні апарати з випарною установкою для підпресових бульйонів (бульйон, що виділяється з преса), за другою схемою - апарати для прямого сушіння відходів під вакуумом або без вакууму, а за третьою — обладнання для екстракції за способом азеотропного сушіння.

Пресовий спосіб виробництва кормового борошна та жиру є універсальним і поширеним. Пресова схема найбільш економічно доцільна, технічно досконала і дозволяє отримувати борошно з підвищеним вмістом білків за рахунок упареного бульйону, а також жир високої якості.

Жиромучні установки працюють за принципом прямого сушіння. Промислових екстракційних установок, що працюють за принципом азеотропної відгонки (сушка і знежирення сировини виробляється одночасно за допомогою органічних розчинників), в нашій країні не існує. Однак такі установки працюють

в ряді країн. Разом з тим знежирення борошна способом екстракції органічним розчинником може бути організоване на будь-якому жиромучному заводі, працюючому за першою та другою схемами.

На рибопереробному підприємстві доцільно застосовувати пресовий спосіб отримання кормового борошна.

Апаратурно-технологічна схема виробництва кормового борошна пресовим способом показана на рис. 2.3.

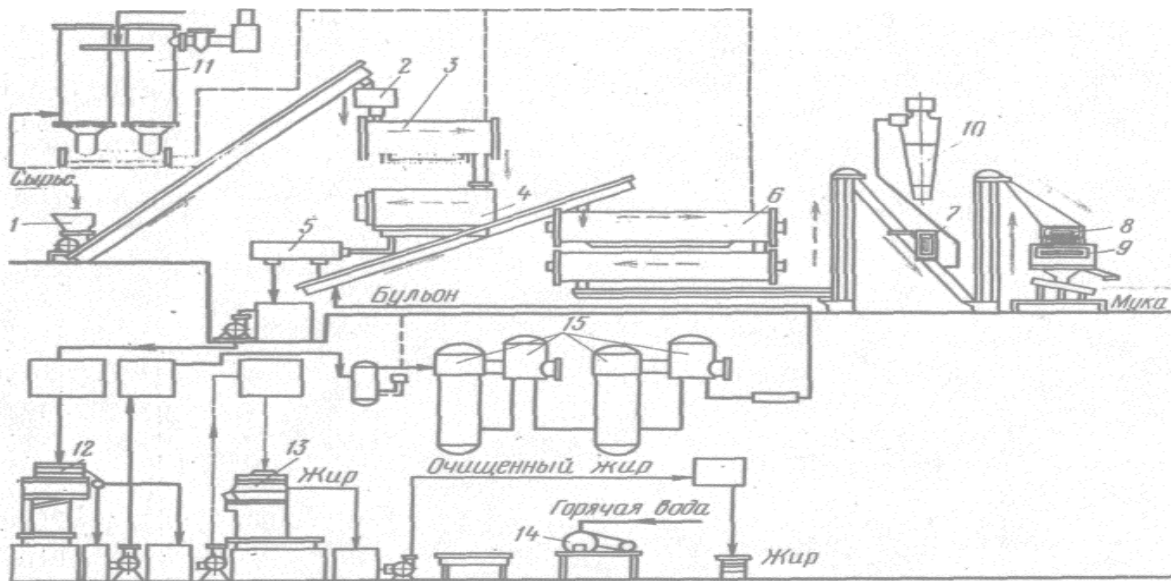


Рис. 2.3 – Апаратурна схема технологічного процесу виробництва рибного борошна на пресово-сушильній установці ЕМ 13-5:

1 - риборізка; 2 - дозатор-живильник; 3 - варильник; 4 - шнековий прес; 5 - горизонтальна осаджувальна центрифуга; 6 - сушарка; 7 - дробарка для сушенки; 8 - електромагнітний сепаратор; 9 - вібростол для борошна; 10 - циклон; 11 - зривувальний конденсатор; 12 - грязьовий сепаратор; 13 - жировий сепаратор; 14 - машина для мийки сепараторних тарілок; 15 - вакуум-випарна установка.

Сировину, що надходить на завод, сортують залежно від вмісту жиру і солі для забезпечення правильності подальшого режиму обробки і дроблять.

Дроблення сировини великого розміру — важливий фактор, що впливає на подальший процес обробки. Дроблення необхідно тому, що велика недроблена сировина розварюється нерівномірно і повільно, якість і вихід готової продукції помітно знижуються. Така сировина висушується повільніше внаслідок великих розмірів шматків: верхні шари шматка висушуються швидше, і шкірка, що

утворилася на поверхні, перешкоджає дифузії вологи з глибинних шарів назовні.

Після подрібнення сировину направляють на варіння, мета якого — стерилізація маси, варіння кісток для полегшення їх подрібнення, а також відділення частини жиру з рідкою фазою при подальшому пресуванні.

Від процесу варіння залежить вихід борошна і жиру. У процесі варіння відбувається частковий гідроліз, розчинення і денатурація білка, змінюється також і жир. Під дією тепла частина жирової тканини руйнується і жир, звільнений, переходить в рідку фазу. В утвореній рідкій фазі частково розчиняються білкові і екстрактивні речовини, а також продукти гідролізу білків і мінеральні солі.

Сировину варять у варильниках безперервної або періодичної дії.

Безперервно діючі варильники у вигляді горизонтально розташованих барабанів забезпечують рівномірність і безперервність процесу розварювання, займають меншу площу і мають велику продуктивність. В варильнику сировину нагрівають глухим (через парову сорочку) і гострим пором. Режим варіння визначають температурою, тиском і кількістю пари, що подається, і встановлюють залежно від виду сировини, що надходить в обробку. В середньому тривалість розварювання маси 20—40 хв при температурі 95-100°C. Під час розварювання маса безперервно переміщується гвинтовими лопатями мішалки і переміщується уздовж варильника до розвантажувального отвору.

Розварена гаряча маса надходить на пресування для поділу її на дві фракції: тверду (жом), що містить 50-60% вологи, яку далі направляють на вироблення борошна, і рідку — підпресову рідину.

У підпресовій рідині містяться жир, тверді частинки, білкові речовини і бульйон з водорозчинними білками, вітамінами, екстрактивними і мінеральними речовинами. Підпресову рідину направляють в горизонтальну осаджувальну центрифугу, де відокремлюються тверді зважені частки, які змішують з жомом. Отриманий після центрифугування бульйон сепарують для відділення жиру. Знежирений бульйон упарюють на вакуум-випарній установці до отримання щільності по сухій речовині 35—45. Упарений бульйон може бути використаний

самостійно, а найчастіше його додають в жом і висушують, отримуючи тим самим цільне, збагачене борошно.

Висушуванням продукту досягаються дві мети: продукт приводиться в стан, при якому він не піддається псуванню, і знижується вартість транспортування рибного борошна.

Процес сушіння полягає у видаленні вологи із жому до залишкового змісту не більше 10%. При подальшому зменшенні вмісту вологи знижуються кормові якості продукту в результаті переходу білків у важкозасвоюваний стан.

В залежності від конструкції сушарка може складатися з двох або трьох розташованих один над іншим циліндричних барабанів, забезпечених паровими сорочками. Всередині барабанів проходить порожнистий вал з лопатями для перемішування жому і просування висушеного продукту до виходу. Початковий період сушіння протікає при температурі 50-70°C, найбільш висока температура 90-95°C в кінці сушіння. Пари, що виділяються при сушінні разом з повітрям відводяться за допомогою вакуум-насоса або вентилятора. Тривалість сушіння 1,5-2,5 ч.

З сушарки висушена маса (сушенка) надходить на магнітний сепаратор для вловлювання металевих домішок і пилу або потім на подрібнення.

Отримане після сушіння борошно за зовнішнім виглядом неоднорідне. Його подрібнюють на спеціальних дробарках з обертовим ротором і діаметрально розташованими білами. Ступінь подрібнення залежить від вологості борошна і частоти обертання бив. Після подрібнення однорідність борошна за величиною частинок остаточно досягається просіюванням. При просіюванні поділяються частинки, різні за величиною і формою, відсіваються головним чином великі кістки і сторонні домішки.

Після просіювання попередньо охолоджене борошно упаковують у льно-джуто-кенафні або джутові мішки місткістю до 60 кг. Борошно, стабілізоване антиокислювачем, упаковують в багат шарові паперові мішки, ламіновані поліетиленовим покриттям, льно-джуто-кенафні або джутові мішки з вкладишами з поліетиленової плівки.

Борошно зберігають у неопалюваних сухих і добре вентиляваних приміщеннях.

## РОЗДІЛ 3

### ОХОРОНА ПРАЦІ

#### **Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві**

Під час виконання робіт в цеху на працівників можуть впливати такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які за певних умов можуть призвести до професійного захворювання, тимчасового або стійкого зниження працездатності, підвищення частоти соматичних та інфекційних захворювань, тощо.

Фізичні:

1. Машини, що рухаються, і механізми небезпечні травмуванням працюючих через перетинання людських і транспортних потоків, перевищення маси переміщуваних вантажів, швидкості пересування чи експлуатації технічно несправного устаткування (електрокар).

2. Частини виробничого обладнання, що рухаються – небезпечні можливістю нанесення травм при контакті з частинами тіла працюючих (конвеєри, дефростер, монорельс, сортувальна машина та машина для миття).

3. Понижена температура сировини. Цей фактор виникає під час дефростації та на перших двох конвеєрах.

4. Підвищена вологість повітря спостерігається практично на усіх операціях.

5. Підвищений рівень статичної електрики (ел. навантажувач, дефростер, сортувальна машина, монорельс).

6. Підвищений рівень шуму на робочому місці (ел. навантажувач, конвеєри, сорт. машина, машина для миття, монорельс).

7. Підвищений рівень вібрації на робочому місці. Викликає змінює швидкість реакції, підвищує стомлюваність (конвеєри, сорт. машина, машина для миття).

8. Гострі краї, задирка і шорсткість на поверхнях устаткування, приводять

до травм (монорельс).

9. Вироби, що пересуваються, і матеріали небезпечні можливістю одержання травм (конвеєри, монорельс).

10. Подразнюючі речовини (сіль).

Біологічні:

11. Патогенні мікроорганізми (практично на усіх етапах).

12. Гельмінти

13. Комахи

14. Гризуни

Психофізіологічні:

15. Фізичні навантаження виникають при переміщенні вантажів (фасувальний стіл).

16. Статичне перенавантаження виникає під час роботи на одному місці (фасувальний стіл).

17. Монотонність праці виникає при роботі на інспекційному і сортувальному конвеєрах, на фасуванні через тривале виконання одноманітних операцій. Викликають травми, захворювання суглобів і хребта, розладу нервової системи.

### **Заходи по зниженню та ліквідації виявлених шкідливих та небезпечних факторів.**

Для створення безпечних умов праці на підприємстві необхідно загородити частини виробничого обладнання, що рухаються, за допомогою щитків, оснастити обладнання кнопками аварійного гальмування, а також системами сигналізації та дистанційного керування, електротехнічними пристроями захисту.

1. При роботі з машинами та механізмами, що рухаються:

- обмежити швидкості пересування транспорту по території цеху не більше 3 км/год;

- дотримуватись правил дорожнього руху при переміщенні електрокарів по території цеху.

- обмежити масу переміщуваних вантажів не більше 500 кг;
- виключити перебування обслуговуючого персоналу в небезпечній зоні при підйомі, переміщенні, опусканні вантажу;

## 2. При роботі з рухливими частинами робочого устаткування:

- встановити захисні кожухи та огороження, що блокують пристрої.
- контролювати швидкості полотна під час пересування продукції, встановити захисні бортики та надійні кріплення;
- не допускати проведення робіт з обслуговування машин в небезпечних зонах на ходу, проштовхувати продукт руками .

## 3. При підвищеній вологості:

- встановити припливно-витяжну систему вентиляції розраховану для видалення надлишку вологи;
- герметизація устаткування, встановити місцеві відсоси у місцях вологовиділення;
- контролювати роботу каналізації, а також видавати робітникам фартухи, гумові рукавиці та чоботи;

## 4. Заходи захисту від ураження електричним струмом:

- огородити та надійно ізолювати струмоведучі частини;
- заземлити корпуси електроустаткування і елементи електроустановок.
- надійне і швидкодіюче автоматичне захисне відключення;
- попереджувальна сигналізація, написи і плакати, блокування;
- застосовувати захисні засоби і пристосування;
- проводити планово-попереджувальні ремонти і профілактичні випробування електроустаткування, апаратів і мереж, що знаходяться в експлуатації;
- робітники оснастити гумовими чоботами та рукавицями.

## 5. При підвищеному рівні шуму і вібрації на робочому місці:

- усунути неврівноваженості обертових мас (балансування статичне і динамічне);
- використовувати вібро- та шумоізоляційних матеріалів;

- видавати при шумі працівникам навушників з заглушками, що забезпечують послаблення шуму до рівнів, що не перевищують допустимі норми;
- видавати взуття на товстій зубчастій гумовій підшві або спеціальну віброгасильну підставку під ноги, коли вібрація на людину передається через підлогу, на якій вона стоїть;
- видавати м'які рукавиці з подвійною прокладкою на долонях у разі дії вібрації на руки працівника;
- своєчасно доглядати за устаткуванням і його ремонтом;
- використовувати в з'єднаннях прокладочні матеріали, що заважають передачі коливань від одних деталей до інших;
- зменшити шум у джерелі шляхом застосування полімерних матеріалів як більш звукопоглинаючих ніж металеві.

#### 6. При гострих краях на поверхні устаткування:

- установки, що блокують і огорожують пристрої;
- не загроможувати проходи до робочого місця;
- для захисту від травм гострими частинами надавати працівникам засоби індивідуального захисту – рукавиці;
- забезпечувати необхідний рівень природного чи штучного освітлення.

#### 7. При роботі з виробами, що пересуваються:

- обмежити швидкість і масу переміщуваних вантажів;
- установити захисні бортиків.

#### 13. Міри що до загазованості повітря:

- аспірація;
- вологе прибирання;
- респіратори;

#### 15. При подразнюючих факторах:

- обережне поводитись з кислотами і лугами, які використовуються як миючі засоби;
- видавати персоналу брезентові фартухи, гумові черевики, бавовняні халати зі спеціальним просоченням;

- механізувати роботи по миттю ємкостей ;
- наносити розчини на поверхню ємкостей без розбризкування;
- допускати до роботи осіб, які пройшли спеціальний інструктаж;

#### 8. Патогенні м. о.:

- контролювати дотримання термінів і регламентів збереження сировини і тари;
- проведення дезінфекцій і мийок не рідше одного разу в зміну;
- регулярне проведення контрольних змивів;

#### 9. Гельмінти

- просолювання сировини;
- теплова обробка;
- контролювати дотримання термінів і регламентів збереження сировини і тари;

#### 10. Комахи

- розвішування клейкої стрічки;
- проведення дезінсекційних заходів;

#### 11.Гризуни

- регулярне проведення заходів з ліквідації гризунів
- встановлення металевих порогів
- встановлення спеціального обладнання проти гризунів

(інфразвуковий випромінювач)

#### 12. При фізичних навантаженнях:

- передбачається відпочинок;
- не допускання до вантажно-розвантажувальних робіт жінок та підлітків до 16 років.

#### 13. При статичності:

- наявність кімнат відпочинку;
- жорстке нормування робочого дня.

#### 14. При монотонності праці:

- введення додаткових 15хв. Перерви (на день);

- зміна робочих місць;
- запровадження кімнати відпочинку;
- жорстке нормування робочого дня.

**Площа та об'єм виробничих приміщень** встановлюються з урахуванням характеру технологічних процесів та забезпечення на кожного працівника (у найбільшу зміну) не менше 4,5 м<sup>2</sup> площі та 15 м<sup>3</sup> об'єму.

У приміщеннях висота від підлоги до низу виступних конструкцій перекриття (покриття) повинна бути не менше 2,2 м, висота до низу виступних частин комунікацій та обладнання в місцях регулярного проходу людей і на шляхах евакуації - не менше 2 м, а в місцях нерегулярного проходу людей і на шляхах евакуації - не менше 2 м, а в місцях нерегулярного проходу людей - не менше 1,8 м.

#### **Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці.**

Санітарно-гігієнічні умови характеризуються показниками мікроклімату, шуму, освітлення та дотриманням певних вимог особистої гігієни працюючих.

За категорією важкості праці, робота на підприємстві належить до середньої категорії.

Мікроклімат характеризується температурою повітря, вологістю повітря, а також швидкістю руху повітря робочої зони.

Таблиця 3.1 – Нормативні параметри мікроклімату

Період року	Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с	
	Допустима		Оптим-альна	Допу-стима	Опти-мальна	Допу-стима	Опти-мальна
	Верхня границя	Нижня границя					
холодний	23	17	18-20	75	40	0,2-0,4	0,2
теплий	27	18	21-23	65	60		0,3

Для забезпечення приведених показників мікроклімату в робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

Технологічні: використання замкнених та безвідходних технологій;

Технічні: герметизація устаткування, парове опалення, припливно-витяжна вентиляція, дистанційне керування, застосування запобіжних пристроїв;

Медично-профілактичні: систематичний контроль за здоров'ям працівників, проходження періодичних медичних оглядів, санітарно-профілактичне обслуговування;

Організаційні: застосування спецодягу моделі 806-А, засоби захисту очей, органів дихання, кінцівок;

Нормативні значення освітленості виробничих приміщень досягається за рахунок сумісного освітлення ( природне та штучне ).

Проектом передбачено природне двостороннє освітлення, світлові отвори виробничим обладнанням не перекриваються, проводиться очищення скляних поверхонь не рідше одного разу за квартал. Також проектом передбачене штучне виробниче освітлення, яке має два джерела живлення, при цьому найменша освітленість робочої поверхні виробничих приміщень та території підприємства, де необхідне обслуговування при аварійному режимі, повинна складати 10 % від нормативної загальної освітленості. Евакуаційне освітлення влаштоване на основних проходах виробничих приміщень.

Таблиця 3.2 – норми освітленості робочих місць виробничих приміщень

Приміщення	Освітленість ( в лк )
	Система загального призначення
	Лампи LED
Сировинна площадка	50
Виробниче відділення	150
Відділення оформлення та пакування готової продукції	100
Склади готової продукції	200
Виробнича лабораторія	200

Для забезпечення нормативних рівнів шуму ( не більше 80 дБ ) та вібрації в проекті передбачено організаційні та технічні заходи:

- експлуатація обладнання у відповідності до технічних характеристик, які наведені у паспорті заводу-виробника;
- розміщення обладнання з підвищеним рівнем шуму і вібрації у відокремлених приміщеннях;
- дотримання установлених режимів праці та відпочинку;

Контроль рівня шуму на робочих місцях проводиться не рідше ніж один раз на рік.

Для дотримання правил особистої гігієни, підтримання належного стану робочого місця, виконання технологічних та санітарних вимог керівництвом та робочим персоналом проводяться такі заходи, як :

- регулярні медичні обстеження 1 раз на рік;
- іспити за програмою санмінімуму (1 раз на 2 роки);
- дотримання правил використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту;
- дотримання правил поведінки на харчовому підприємстві;
- систематичний догляд за шкірою рук;
- передбачення умивальних кімнат, кімнат відпочинку, кімнати особистої гігієни.

### **Вимоги до евакуації.**

1. Ширина проходів у складах, де використовується цеховий транспорт, не менше ширини навантаженого транспортного засобу плюс 0,8 м.

2. Мінімальні дверні отвори для вантажних потоків більше 2,4 м.

3. Об'єм виробничого приміщення на кожного працівника не менше, ніж 15 м<sup>3</sup>, а площа, не менше, ніж 4,5 м<sup>2</sup>.

4. Висота основних виробничих приміщень не менше 4,8 м, а приміщень транспортно-складського господарства – 3 м до конструкцій перекриттів. Перепад рівнів підлоги і порогу в складах і транспортних коридорах не допускається.

5. Евакуаційне освітлення в приміщеннях або в місцях проведення робіт поза будівлями:

- у місцях, небезпечних для проходу людей;
- у проходах для евакуації, якщо число людей, що евакуюється, понад 50 людей;
- на основних проходах виробничих приміщень, в яких працює понад 50 людей.

6. Евакуаційне освітлення забезпечує найменшу освітленість на підлозі основних проходів у приміщеннях 0,5 лк, на відкритих територіях 2 лк.

7. Світлові покажчики евакуаційних виходів з приміщення забезпечені автоматичним джерелом живлення, які не відключаються під час функціонування будівлі.

8. Автомобільні дороги на території підприємства забезпечують вільний проїзд до пожежних вододжерел.

#### **Вимоги до пожежної безпеки**

Пожежна безпека діючих підприємств харчової промисловості регламентується Законом України «Про пожежну безпеку» (1993 р.), вимогами ГОСТ 12.1.004-91 (ССБТ. Пожежна безпека. Загальні вимоги), «Типовими правилами пожежної безпеки для промислових підприємств» - ДНАОП 001 - 133-75, будівельними нормами і правилами СНіП 2.21-02-85 «Протипожежні норми», державними стандартами України з питань безпеки праці.

Відповідно до чинного законодавства персональну відповідальність за пожежну безпеку несуть керівники підприємства.

Начальник цеху зобов'язаний:

- забезпечити дотримання на ввірених ділянках роботи встановленого протипожежного режиму;
- стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, технологічного обладнання та вживати заходів до усунення виявлених несправностей, які можуть призвести до пожежі.

1. Сміття і виробничі відходи систематично відвозяться на спеціально відведенні ділянки. Заборонено спалювати тару і відходи виробництва на території підприємства.

2. Палити у виробничих приміщеннях забороняється, а дозволяється тільки у спеціально відведених місцях, обладнання для цього первинними засобами пожежогасіння. На території вивішуються попереджувальні знаки «ПАЛИТИ ЗАБОРОНЕНО», а де можна палити «МІСЦЕ ДЛЯ ПАЛІННЯ».

3. У виробничих приміщеннях забороняється прибирати із застосуванням бензину, газу та інших легкозаймистих речовин, виконувати перепланування приміщення без погодження з органами державного пожежного нагляду.

4. Перед початком опалювального сезону калориферні установки перевіряються та ремонтуються.

5. Підприємство забезпечене необхідною кількістю води для пожежогасіння. Біля місць розташування пожежних гідрантів і водойм встановлені світловий чи флуоресцентний покажчик із нанесенням на них для пожежних гідрантів – ПГ, пожежних водойм – ПВ.

6. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопостачання укомплектовані рукавами і стволами, укладаються в шафу і пломбуються. На дверцятах повинен бути порядковий номер пожежного крану.

7. На один щит припадає:

- покривало з цупкого матеріалу 2х2 м – 1 шт,
- ящик з піском – 1 шт,
- лопати – 2 шт,
- багри – 3 шт,
- ломи – 2 шт,
- сокири – 2 шт.

План евакуації з додаванням схем, вивішений на видних місцях. Ширина шляхів евакуації більше 1 м, дверей – не менше 1 м, а висота дверей – не менше 2 м. Основний прохід більше 1,5 м, воріт – 4 м, дверей – 2 м.

Основне виробниче приміщення по пожежо- та вибухонебезпечності

відноситься до категорії Д, тому що в ньому немає горючих речовин і матеріалів, а клас пожежі – Е (горіння електроустановок). Так як площа цеху складає 1800 м<sup>2</sup>, вибираємо 2 пінних та 2 порошкових вогнегасники вагою по 10 л. Ще в цеху встановлені 2 пожежних крана.

## РОЗДІЛ 4

### ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

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

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

*Визначимо глибину зони зараження СДОР*

Поряд із ТОВ «Маріко» відбулася умовна аварія. В результаті аварії викинуто в атмосферу 30 т сірчистого ангідриду, який знаходився під тиском, виник осередок зараження СДОР. Визначити глибину можливого зараження сірчистим ангідридом за станом на  $t = 1$  годину після аварії.

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

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

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

*Розв'язання:* За формулою (1.1) визначаємо еквівалентну кількість речовини в первинній хмарі

$$Q_{B1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 \quad (4.1)$$

$$Q_{B1} = 0,11 \times 0,333 \times 0,23 \times 1 \times 30 = 0,2 \text{ т.}$$

де  $Q_{B1}$  – еквівалентна кількість речовини у первинній хмарі, т;

$K_1$  – коефіцієнт, який залежить від умов зберігання СДОР.

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

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

$K_7$  – коефіцієнт, який враховує вплив температури повітря

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

Чисельні значення коефіцієнтів дивись у додатках Б, В:  $K_1 = 0,11$ ;  $K_3 = 0,333$ ;  $K_5 = 0,23$ ;  $K_7 = 1$ . [19]

Еквівалентна кількість речовини у вторинній хмарі розраховується за формулою:

За формулою (1.2) визначаємо еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі

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

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

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

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

$K_4$  – коефіцієнт, який враховує швидкість вітру;

$K_6$  – коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов після початку аварії,  $K_6 = T^{0,8}$ . Чисельні значення коефіцієнтів дивись у додатках В, Г:  $K_1 = 0,11$ ;  $K_2 = 0,049$ ;  $K_3 = 0,333$ ;  $K_4 = 2,34$ ;  $K_5 = 0,23$ ;  $K_6 = 0,70$ ;  $K_7 = 1$ . [19]

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

За формулою (1.3) розраховуємо час випаровування сірчистого ангідриду

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

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

де  $T$  – тривалість випаровування речовини, год;

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

$d$  – щільність СДОР, т/м<sup>3</sup>

Розрахунок глибин зон зараження первинною (вторинною) хмарою СДОР проводиться за допомогою таблиць додатку В. [19]

У таблиці додатку В наведені максимальні значення глибин зон зараження первинною –  $\Gamma_1$  або вторинною  $\Gamma_2$  хмарою СДОР, які визначаються в залежності від еквівалентної кількості речовини ( $Q_{e1}$ ,  $Q_{e2}$ ) і швидкості вітру. [19]

Повна глибина зони зараження  $\Gamma$ , яка обумовлена впливом первинної і вторинної хмари СДОР, визначається

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5\Gamma''$$

За таблицею додатку В для 0,2 т знаходимо глибину зони зараження первинною хмарою  $\Gamma_1 = 1,53$  км. [19]

За таблицею додатку В для 1,7 т знаходимо глибину зони зараження вторинною хмарою  $\Gamma_2 = 2,17$  км. [19]

За формулою (4.4) визначаємо повну глибину зони зараження

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

Отримане значення  $\Gamma$  порівнюється з гранично можливим значенням глибини переносу повітряних мас  $\Gamma_n$ , яке визначається за формулою

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

де  $\Gamma_n$  – повна глибина переносу повітряних мас, км;

$t$  – час від початку аварії, год.;

$V$  – швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даних швидкості вітру і ступені вертикальної стійкості повітря, які визначаються за допомогою таблиць додатку Д, м/с; [19]

За формулою (1.5) знаходимо гранично можливе значення глибини переносу повітряних мас

$$\Gamma_n = 1 \cdot 18 = 18 \text{ км, при } V = 18 \text{ км/год (додаток Д) [19]}$$

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

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

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

#### Резюме

Проектом передбачено впровадження напірного флотатора (табл. 1) для очищення стічних вод на ТОВ підприємстві «Маріко». Продуктивність флотатора складає 10 м<sup>3</sup>/год. Детальний опис флотаційної установки наведено в розділі 2.

Очищена у флотаторі вода відводиться у каналізаційну мережу села Великодолинське, уловлені забруднення утилізуються разом з господарсько-побутовими відходами.

Таблиця 5.1 - Техніко-економічна характеристика обладнання [20]

Найменування обладнання		УМКА-БІО
Кількість одиниць		1
Ціна за од, тис.грн.		750
Маса одиниці, т		1,2
Габарити, м		Ø 2; h 4
Споживання	електроенергії, кВт/год.	0,5
	води, м <sup>3</sup>	10 м <sup>3</sup> /год
	теплоенергії, Гкал	-
Стоки каналізовані, м <sup>3</sup>		24000
Чисельність персоналу, осіб		2

#### 1. Розрахунок капітальних вкладень на будівництво, придбання, транспортування, монтаж обладнання, устаткування тощо.

Якщо за змістом проекту плануються будівельно-монтажні роботи (будівництво, реконструкція, прибудова до цеху, переміщення стін тощо), то об'єм потрібних інвестицій – капітальних вкладень (**КІ**) виконують за формулою

$$КІ = БМр + Окв + Пр, \quad (5.1)$$

$$\mathbf{KI} = 189\,000 + 877\,500 + 53\,325 = 1\,119\,855 \text{ грн}$$

де **БМр** – вартість монтажних-будівельних робіт;

**Окв** – капітальні вкладення в обладнання;

**Пр** – інші витрати ( 5 % від (БМр+Окв) без ПДВ).

Вартість **БМр** визначають за формулою

$$\mathbf{БМр} = \mathbf{Пл} \times \mathbf{См} \times \mathbf{Кк}, \quad (5.2)$$

$$\mathbf{Бмр} = 13,5 \times 14 \times 1 = 189 \text{ тис. грн}$$

де **Пл** – розмір площі будівлі (цеху, пристрою тощо), кв.м;

**См** – вартість 1 кв. м будівництва (див. Додаток 1);

**Кк** – коефіцієнт, враховуючий особливості будівництва.

**Кк** рекомендується обирати рівним 1 у випадку нового будівництва, а також прибудови до цеху; на рівні 0,2...0,7 – у випадку перепланування цеху.

Параметри приміщення для флотатора: Довжина = 4,5 м; Ширина = 3 м; Висота = 4,5 м. Отже, **Пл** = 13,5 м<sup>2</sup>, **См** = 14 тис. грн, **Кк** = 1.

До складу **Окв** включають: вартість нового обладнання; витрати на його транспортування, монтаж; витрати на демонтаж старого обладнання; інші складові.

Формула розрахунку **Окв**:

$$\mathbf{Окв} = \mathbf{Ц} + \mathbf{Тр} + \mathbf{Мн} + \mathbf{Д} - \mathbf{Л} + \mathbf{Пр}, \quad (5.3)$$

$$\mathbf{Окв} = 750\,000 + 37\,500 + 75\,000 + 15\,000 = 877\,500 \text{ грн}$$

де **Ц** – ціна нового обладнання;

**Тр** – витрати на транспортування (5 % від **Ц**);

**Мн** – вартість монтажних робіт (10 % від **Ц**);

**Д** – витрати на демонтаж старого обладнання (2 % від **Ц**);

**Л** – дохід від здачі демонтованого обладнання на металобрухт або від продажу цього обладнання (за розрахунком);

**Пр** – інші витрати (2 % від **Ц**).

**Л** визначають на основі маси обладнання і ціни 1 т металобрухту.

Дохід від реалізації оцінюють на рівні 10 % вартості обладнання, яке буде демонтовано.

Демонтаж старого обладнання не планується.

## 2. Розрахунок очікуваного доходу від впровадження заходу

Дохід (**Д**) від впровадження природоохоронного заходу планується отримати за рахунок відсутності штрафних виплат за понаднормове забруднення стічних вод та зменшення витрат на періодичне очищення каналізаційних мереж від заторів.

На сьогоднішній день плата за понаднормове забруднення стічних вод, що скидають має складати вартість води на розведення, що визначається за максимальною потрібною кратністю (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Розрахунок необхідної кратності розведення [22]

Назва забруднюючої речовини	Фактична концентрація	Нормативна концентрація	Потрібна кратність розведення
Зважені речовини, мг/л	500	433	-
БСК <sub>5</sub> , мг/л	5600	555	10
pH	7,3	6,5-9	-
Жири, мг/л	350	50	7
Максимальне значення:			<b>10</b>

При кількості стічних вод, що передбачаються для очищення 10 м<sup>3</sup> /год (виробничі), кількість води на розведення складає 100 м<sup>3</sup> /год. Їх вартість складає [23]

$$100*(23,02+19,12)*1,2*2400= 12\ 159 \text{ тис. грн}$$

Умовно витрати на періодичне очищення каналізаційних мереж від заторів враховувати не будемо.

Отже,

$$Д = 12\ 159 \text{ тис. грн}$$

### **3. Планування джерел для реалізації інвестиційного проекту**

Джерелами для реалізації інвестиційних проектів виступають: приріст прибутку, який залишився у розпорядженні підприємства, приріст амортизаційних відрахувань, кредит банку.

Амортизаційні надходження за умовами використання власних коштів визначають відповідно до норми амортизації певної групи основних виробничих фондів (ОВФ) **на основі їх балансової вартості без ПДВ.**

Величина амортизаційних відрахувань (А) є сумою амортизаційних відрахувань за всіма групами ОВФ.

### **4. Розрахунок поточних експлуатаційних витрат**

Поточні експлуатаційні витрати (В) включають:

- вартість сировини та основних матеріалів, вартість допоміжних матеріалів, тари;

- вартість виробничих ресурсів (пари, води, електроенергії, холоду тощо);
- витрати на основну та додаткову заробітну плату та нарахування на заробітну плату;
- витрати на утримання та експлуатацію обладнання, амортизаційні нарахування;
- загальновиробничі та інші витрати, адміністративні та комерційні витрати ( у випадку додаткового випуску продукції або нової продукції).

Вартість сировини та матеріалів, допоміжних матеріалів на 1 натур.од. готової продукції визначають шляхом множення норми витрат даного виду ресурсу на ціну одиниці ( без ПДВ). Для визначення вартості даного ресурсу в цілому отримане вище число множать на плановий річний обсяг випуску продукції.

Витрати на воду, електроенергію, пару і т.і розраховують по кожному ресурсу окремо, а потім знаходять суму. Витрати по даному виду ресурсу визначають за формулою

$$P_e = N_p \times C_p, \quad (5.4)$$

$$P_e = 1\,216 \times 3,72 = 4\,524 \text{ грн}$$

де  $N_p$  – норма споживання ресурсу за рік,

$C_p$  – діючий тариф на ресурс [24]

В свою чергу,  $N_p$  розраховують за формулою

$$N_p = P_g \times \Phi_p \times K_{ip}, \quad (5.5)$$

$$N_p = 0,5 \times 3040 \times 0,8 = 1\,216 \text{ кВт*год}$$

де  $P_g$  – погодинне споживання ресурсу (за паспортними даними обладнання),

$\Phi_p$  – річний фонд робочого часу (див. Додаток 5),

**Kip** – коефіцієнт інженерного ресурсу (рекомендується на рівні 0,8) для електроенергії, для інших  $Kip = 1$ .

Витрати на основну і додаткову заробітну плату (її приймають на рівні 30 % від основної зарплати) робітників, які обслуговують нове обладнання, обчислюють для кожного розряду окремо за формулою

$$\text{Зод} = \text{ТСг} \times (1 + 0,3) \times \Phi p \quad (5.6)$$

$$\text{Зод} = 80 \times (1 + 0,3) \times 3040 = 316\,160 \text{ грн}$$

де **ТС г** – погодинна тарифна ставка [25 ].

Оплату для 2-го, 3 –го і т.і. розряду треба визначали за тарифною сіткою (Див. Додаток 6).

Нарахування на заробітну плату ЄСВ обчислюють за нормою 22 % від заробітної плати кожного працівника

$$\text{ЄСВ} = \text{Зод} \times 0,22 = 316\,160 \times 0,22 = 69\,555 \quad (5.7)$$

Поточні витрати по обладнанню включають:

- амортизацію частини будівлі, яку займає обладнання (**Аб**);
- витрати на ремонт частини будівлі (**Рб**);
- витрати на утримання та експлуатацію частини будівлі (**Себ**);
- амортизацію обладнання (**Ао**);
- витрати на ремонтні роботи по обладнанню (**Ро**);
- витрати на утримання та експлуатацію обладнання (**Сео**).

Всі ці статті витрат утворюють витрати на експлуатацію основних фондів (**Ве**)

$$\text{Ве} = \text{Аб} + \text{Рб} + \text{Себ} + \text{Ао} + \text{Ро} + \text{Сео} \quad (5.8)$$

Амортизацію частини будівлі (**А б**) виробничої площі, яку займає обладнання), витрат **Рб, Себ** розраховують на основі балансової вартості частини будівлі **без ПДВ ((БВ чб)** і відповідних нормативів, які є специфічними для кожної галузі.

**Пчб** рекомендують визначати за формулою

$$\mathbf{Пчб = (Д_о + 1,4) \times (Ш_о + 1,0) \times С_м} \quad (5.9)$$

$$\text{Пчб} = (2 + 1,4) \times (2 + 1) \times 350 \times 40 = 142\,800 \text{ грн}$$

де **Д** – довжина, м, **Ш** – ширина, м, обладнання;

**1,4 м, і 1,0 м** – додаткові метри для забезпечення зони обслуговування (проходів тощо);

**См** – вартість одного квадратного метра площі (див. **Додаток 1**).

Амортизацію частини будівлі визначають, як правило, за нормою 5 % (див. **Додаток 7**)

$$\mathbf{Аб = БВчб \times 0,05 =} \quad (5.10)$$

$$\text{Аб} = 142\,800 \times 0,05 = 7\,140 \text{ грн}$$

Витрати на ремонт частини будівлі (**Рб**) визначають на основі нормативу **Нрб** на ремонтні роботи (див. **Додаток 8**)

$$\mathbf{Рб = БВчб \times Нрб} \quad (5.11)$$

$$\text{Рб} = 142\,800 \times 0,014 = 1\,999 \text{ грн}$$

Відповідно витрати на утримання та експлуатацію частини виробничої площі розраховують на основі нормативу **Неб** (див. Додаток 8)

$$C_{\text{еб}} = \text{БВчб} \times \text{Неб} \quad (5.12)$$

$$C_{\text{еб}} = 142\,800 \times 0,005 = 714 \text{ грн}$$

Амортизацію обладнання **Ао** визначають за нормою **НАо** = 20 % від балансової вартості **Окв** обладнання (Див. Додаток 7)

$$A_{\text{об}} = \text{Окв} \times 0,20. \quad (5.13)$$

$$A_{\text{об}} = 877\,500 \times 0,20 = 175\,500$$

Витрати на ремонт обладнання визначають за формулою

$$P_{\text{о}} = \text{Окв} \times \text{Нро}, \quad (5.14)$$

$$P_{\text{о}} = 877\,500 \times 0,045 = 39\,487$$

де **Нро** – норматив витрат на ремонтні роботи (див. Додаток 9)

$$\text{Нро} = 4,5\%$$

Витрати на утримання і експлуатацію обладнання визначають за формулою

$$C_{\text{ео}} = \text{Окв} \times \text{Нео}, \quad (5.15)$$

$$C_{\text{ео}} = 877\,500 \times 0,015 = 13\,162$$

де **Нео** – норматив витрат на утримання і експлуатацію обладнання (див. Додаток 9).

Також необхідно розрахувати витрати на утилізацію твердих відходів, що затримуються флотаційною установкою. З урахуванням плати за утилізацію в розмірі 200 грн/т за рік вона складе:

$$120 \cdot 200 = 24000 \text{ грн,}$$

де 120 – кількість затриманих флотаційною установкою забруднень, т/рік.

Всі поточні витрати за рік представляють в табл.3. На основі даних табл. 5.3 визначають величину сумарних витрат на обладнання.

Таблиця 5.3 - Зведення поточних витрат

Найменування витрат,	тис. грн.
Амортизація частини будівлі (виробничої площі)	7,14
Витрати на ремонтні роботи частини будівлі	2
Витрати на утримання і експлуатацію частини будівлі	0,7
Амортизація обладнання	175,5
Витрати на ремонт обладнання	39,49
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	13,16
Витрати по електроенергії	4,52
Витрати на оплату праці – основну і додаткову зарплату	316,16
ЄСВ	69,56
Додаткові витрати на утилізацію твердих відходів	24
Всього	652,23

### **5. Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу: прибутку та чистого прибутку**

Економічний ефект – це результат, який буде отримано внаслідок впровадження запропонованого природоохоронного заходу. Для підприємства – це прибуток, чистий прибуток.

Прибуток (**П**), який отримає підприємство в результаті впровадження запропонованого заходу, визначають як різницю між доходом (**Д**) і сумарними витратами (**В**):

$$\mathbf{П = Д - В} \quad (5.16)$$

$$\mathbf{П = 12\,159 - 652,23 = 11\,506 \text{ тис. грн}}$$

Чистий прибуток **Пч** визначають на основі прибутку **П** за мінусом податку на прибуток – 18 %, тобто

$$\mathbf{Пч = 0,82 \times П} \quad (5.17)$$

$$\mathbf{Пч = 0,82 * 11\,639 = 9\,435,6 \text{ тис. грн}}$$

Стратегія оцінки доходу від впровадження природоохоронного заходу буде різною залежно від суті цього заходу.

## **6. Визначення економічної ефективності інвестицій на захід, що передбачаються за проектом**

На даному етапі визначають строк окупності інвестицій **Ток**, а також індекс дохідності, деякі інші показники у випадку врахування динаміки повернення кредитних коштів банку.

Якщо інвестиції відносно невеликі, можна вважати, що джерелом коштів буде приріст прибутку і амортизаційних відрахувань.

Строк окупності (**Ток**) в цьому випадку розраховують за формулою

$$\mathbf{Ток = КІ / (Пч + А),} \quad (5.18)$$

$$\mathbf{Ток = 1\,119,855 / (9\,435,6 + 7,14 + 175,5) = 0,12 \text{ р.}}$$

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

**Пч** – приріст чистого прибутку;

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

## **7. Визначення основних техніко-економічних показників (їх зміни) в результаті впровадження інвестиційного проекту.**

Основні техніко-економічні показники підприємства наведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Основні показники господарської діяльності ТОВ «Маріко» за 20 24 р.

Показники	Одиниці виміру	Значення
Обсяг очищених стічних вод	24 000	м <sup>3</sup>
Дохід	12 159	тис.грн
Поточні витрати	652,23	тис.грн
Прибуток	11 506	тис.грн
Чистий прибуток	9 435,6	тис.грн
Сума інвестицій у природоохоронний захід	1 119,855	тис.грн
Строк окупності інвестицій	0,12	років

### **Висновки.**

Впровадження даного природоохоронного заходу зумовлює подальшу прогресивну діяльність підприємства, відсутність штрафних санкцій та передчасно запобігає забрудненню навколишнього середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гугл-карти. URL: <https://www.google.com/maps/@46.3334658,30.5564033,272m/data=!3m1!1e3?hl>
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»
3. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»
4. Закон України «Про відходи»
5. Закон України «Про охорону атмосферного повітря»
6. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»
7. Закон України «Про рослинний світ»
8. Закон України «Про тваринний світ»
9. ГОСТ 17.2.3.02-78. «Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин – промисловими підприємствами».
10. ГОСТ 17.1.3.13-86. «Охорона природи. Гідросфера. Загальні вимоги до охорони поверхневих вод від забруднення».
11. ДСТУ-Н Б В. 1.1 -27:2010. «Будівельна кліматологія».
12. Щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища Одеської області у 2022 році . URL: <https://ecology.od.gov.ua/wp-content/uploads/2023/09/shhorichna-dopovid-pro-stan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-odeskoj-oblasti-u-2022-rozci.pdf> (дата доступу 11.03.2024)
13. Екологічний паспорт регіону. Одеська область. URL: <https://ecology.od.gov.ua/wp-content/uploads/2023/09/ekologichnyj-pasport-regionu-2022-rik.pdf> (дата доступу 11.03.2024)
14. Процес переробки рибних відходів URL: <http://ukrdomguru.ru/rizne/11377-proces-pererobki-ribnih-vidhodiv.html> (дата доступу 28.03.2024)
15. Флотатори для очищення промислових стічних вод URL: . <https://ziko.com.ua/ochischennya-promislovih-stokiv-article-flotatory-dlya->

ochyshchennya-vody/ (дата доступу 22.04.2024)

16. Флотатор «УМКА-FLO» URL: <https://ete.net.ua/product/%D1%84%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0-%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0-%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0-flo/> (дата доступу 22.04.2024)

17 Про затвердження Державних санітарних правил і норм для підприємств і суден, що виробляють продукцію з риби та інших водних живих ресурсів URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0435-03> (дата доступу 14.04.2024).

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

19. Методичні вказівки до виконання розділу «Цивільний захист» в дипломних проектах студентів усіх напрямів підготовки денної та заочної форм навчання / Автори О. А. Нетребський, І. А. Дюдіна, З. М. Сахарова. – Одеса: ОНАХТ, 2012 – 34с.

20. Флотатор «УМКА-FLO» Технічна характеристика. URL: <https://ete.net.ua/product/%D1%84%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0-%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0-%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0-flo/> (дата доступу 11.05.2024)

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

22. Порядок розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у системи централізованого водовідведення URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/364-2024-%D0%BF#n10> (дата зверення 21.05.2024)

23. Тарифи та абонплата URL: <https://infoxvod.com.ua/uk/aktualni-tarifi-z-01/>  
(дата звернення 11.04.2024 р.)

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

25. З 1 квітня збільшується мінімальна заробітна плата URL:  
<https://pon.org.ua/novyny/11032-z-1-kvitnia-zbilshuietsia-minimalna-zarobitna-plata.html> (дата звернення 25.05.2024)