

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових наук,
нутриціології та управління якістю
_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**
«__» _____ 2026 р

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. зав. кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів
_____ **Олександр САВЧЕНКО**
«__» _____ 2026 р .

БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
на тему: «Проект цеху з виробництва натуральних консервів»

Спеціальність: **181 «Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма: **«Харчові технології»**

Гарант освітньої програми

Олександр САВЧЕНКО

Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту,
асистент

Ярослав КИСЛИЦЯ

Виконав

Владислав КОВАЛЕНКО

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів
Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЄКТУ
ЗДОБУВАЧУ

Коваленку Владиславу Михайловичу

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту: **«Проект цеху з виробництва натуральних консервів»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 29 січня 2026р. №298 «С»

Термін подання завершеного проєкту на кафедру 12. 06. 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврського кваліфікаційного проєкту: асортимент, види сировини, потужність виробництва

Перелік питань, які потрібно розробити: *Анотація. Вступ. 1. Продуктові розрахунки. 1.1. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічних операціях. 1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів. 2. Розрахунок чисельності основних робітників. 3. Вибір і технологічний розрахунок кількості обладнання. 3.1. Основне обладнання. 3.2. Допоміжне обладнання. 3.3. Транспортне обладнання. 4. Будівельна частина. 4.1. Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних приміщень. 4.2. Розрахунок площ складських і виробничих приміщень. 4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень. 5. Розрахунок витрати води та енергії. 5.1. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби. 5.2. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби. Висновки. Список використаної літератури.*

Перелік графічних документів: 1. Генеральний план – 1 аркуш. 2. План цеху – 1 аркуш. 3. Компоновочне рішення – 1 аркуш. Технологічна схема – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «10» лютого 2026 р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра _____ Ярослав КИСЛИЦЯ

Завдання прийняв до виконання _____ Владислав КОВАЛЕНКО

Реферат

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано на тему: **«Проєкт цеху з виробництва натуральних рибних консервів»**. Роботу викладено на 73 сторінках основного тексту, вона містить 30 таблиць, 4 аркуші графічної частини та список використаних джерел, що налічує 30 найменувань.

Метою бакалаврського кваліфікаційного проєкту є розроблення проєкту цеху з виробництва натуральних рибних консервів з урахуванням сучасних вимог до організації технологічного процесу, раціонального використання рибної сировини, підбору технологічного обладнання та забезпечення стабільної якості готової продукції.

У межах роботи обґрунтовано доцільність виробництва натуральних рибних консервів, розроблено технологічну схему виробництва, виконано продуктові розрахунки, визначено потребу в основній сировині, допоміжних матеріалах і тарі. Також підбрано основне технологічне обладнання, розраховано чисельність основних виробничих працівників, визначено площі виробничих, складських, адміністративних і санітарно-побутових приміщень, а також проведено розрахунок витрат води, пари та електроенергії.

Основними завданнями бакалаврського кваліфікаційного проєкту є: обґрунтування асортименту натуральних рибних консервів; розроблення раціональної технологічної схеми виробництва; проведення продуктових розрахунків; визначення руху сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів і тари; підбір технологічного обладнання та розрахунок його необхідної кількості; визначення чисельності працівників, задіяних у виробничому процесі; розрахунок площ основних і допоміжних приміщень; визначення потреби підприємства у воді, парі та електроенергії; розроблення графічної частини проєкту.

У проєкті представлено цех з виробництва натуральних рибних консервів. Технологічний процес передбачає приймання та зберігання рибної сировини, розморожування, миття, сортування, розбирання, порціонування, фасування у банки, внесення солі або заливки, закупорювання, стерилізацію,

охолодження, миття банок, маркування, етикетування, пакування та зберігання готової продукції.

Натуральні рибні консерви є зручним харчовим продуктом тривалого зберігання, що характеризується високою харчовою цінністю, стабільною якістю та широкими можливостями реалізації. Виробництво такої продукції дає змогу раціонально використовувати рибну сировину, підвищувати її додану вартість, зменшувати втрати під час транспортування й реалізації та розширювати асортимент рибних консервів на споживчому ринку.

Проектні рішення спрямовані на забезпечення потоковості виробництва, раціональне використання сировини, зменшення технологічних втрат, ефективне завантаження обладнання та створення належних умов праці для персоналу. Розроблений проект може бути використаний як основа для організації або модернізації виробництва натуральних рибних консервів на підприємствах рибопереробної промисловості.

Ключові слова: натуральні рибні консерви, рибна сировина, консервування, стерилізація, технологічна схема, продуктовий розрахунок, технологічне обладнання, виробничий цех, тара, допоміжні матеріали.

Abstract

The bachelor's qualification project was completed on the topic: **“Project of a Workshop for the Production of Natural Canned Fish.”** The work is presented on 73 pages of main text and includes 30 tables, 4 sheets of graphic materials, and a list of references comprising 30 sources.

The aim of the bachelor's qualification project is to develop a project for a workshop for the production of natural canned fish, taking into account modern requirements for the organization of the technological process, rational use of fish raw materials, selection of technological equipment, and ensuring stable quality of finished products.

Within the project, the feasibility of producing natural canned fish was substantiated, the technological production scheme was developed, product calculations were performed, and the demand for main raw materials, auxiliary materials, and packaging was determined. In addition, the main technological equipment was selected, the number of main production workers was calculated, the areas of production, storage, administrative, sanitary, and household premises were determined, and water, steam, and electricity consumption were calculated.

The main tasks of the bachelor's qualification project are: to substantiate the assortment of natural canned fish; to develop a rational technological production scheme; to perform product calculations; to determine the movement of raw materials, semi-finished products, auxiliary materials, and packaging; to select technological equipment and calculate the required number of units; to determine the number of employees involved in the production process; to calculate the areas of main and auxiliary premises; to determine the enterprise's demand for water, steam, and electricity; and to develop the graphic part of the project.

The project presents a workshop for the production of natural canned fish. The technological process includes receiving and storing fish raw materials, defrosting, washing, sorting, cutting, portioning, filling into cans, adding salt or filling liquid, sealing, sterilization, cooling, washing of cans, marking, labeling, packaging, and storage of finished products.

Natural canned fish is a convenient food product with a long shelf life, characterized by high nutritional value, stable quality, and wide opportunities for sale. The production of such products makes it possible to use fish raw materials rationally, increase their added value, reduce losses during transportation and sale, and expand the range of canned fish products in the consumer market.

The project solutions are aimed at ensuring the flow organization of production, rational use of raw materials, reduction of technological losses, efficient use of equipment, and creation of proper working conditions for personnel. The developed project can be used as a basis for organizing or modernizing the production of natural canned fish at fish-processing enterprises.

Keywords: natural canned fish, fish raw materials, canning, sterilization, technological scheme, product calculation, technological equipment, production workshop, packaging, auxiliary materials.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 - ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ.....	7
1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях	7
1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.....	18
2.2 Допоміжне обладнання	37
Технічна характеристика котла КЭ-60	37
2.3. Транспортне обладнання	39
2.3.2. Розрахунок стрічкових транспортерів.....	41
РОЗДІЛ 3	43
РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ	43
3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування	43
3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку.....	44
3.3. Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу	44
РОЗДІЛ 4 - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	46
4.1. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень.....	46
4.2. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень.....	50
Таблиця 4.2 - Розрахунок площ складських і допоміжних приміщень	54
4.3. Вибір та опис будівельних конструкцій будівлі.....	54
РОЗДІЛ 5	57
РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ.....	57
5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби.....	57
5.2. Розрахунок кількості води на невиробничі потреби	58
5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби	58
5.4. Розрахунок витрат електроенергії на освітлення	60
5.5. Розрахунок витрат пари на виробничі потреби	62
5.6. Розрахунок витрат пари на невиробничі потреби	64
5.7. Зведені дані про витрати пари.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко			ЗМІСТ	Літ.	Лист
Перев.		Кислиця					5
							53
Н. Контр.		Слободянюк				Кафедра ТМРМП, 2026 р	
Затвер.		Савченко					

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості важливого значення набуває виробництво продукції з високою харчовою цінністю, тривалим терміном зберігання та зручністю використання. До такої продукції належать натуральні рибні консерви, які є традиційним видом рибної продукції та користуються стабільним попитом серед споживачів.

Натуральні рибні консерви мають важливе значення у харчуванні населення, оскільки містять повноцінні білки, жири, мінеральні речовини та інші поживні компоненти рибної сировини. Завдяки стерилізації така продукція набуває тривалого терміну зберігання, є зручною для транспортування, реалізації та споживання, що робить її перспективною для промислового виробництва.

Проектування цеху з виробництва натуральних рибних консервів є актуальним з огляду на необхідність раціонального використання рибної сировини, розширення асортименту готової продукції та впровадження сучасного технологічного обладнання. В умовах високої залежності рибопереробної галузі від імпоротної сировини особливого значення набуває ефективна організація переробки, зменшення технологічних втрат і забезпечення стабільної якості готової продукції.

Метою дипломного проекту є розроблення проекту цеху з виробництва натуральних рибних консервів з урахуванням продуктових, технологічних, організаційних, будівельних та інженерних розрахунків.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Коваленко			ВСТУП			Літ.	Лист	Листів	
Перев.		Кислиця								6	53
Н. Контр.		Слободянюк						Кафедра ТМРМП, 2026 р			
Затвер.		Савченко									

РОЗДІЛ 1 - ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях

Кількість робочих днів у році для виробництва натуральних рибних консервів визначають з урахуванням режиму роботи підприємства, вихідних і святкових днів, а також періоду проведення планового ремонту та санітарного обслуговування обладнання. Графік роботи виробничої лінії наведено в таблиці 1.1..

Таблиця 1.1 — Графік роботи лінії

Зміна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За сезон
I	19	20	22	22	19	20	—	22	22	21	22	21	230
II	19	20	22	22	19	20	—	22	22	21	22	21	230
Кількість змін	38	40	44	44	38	40	—	44	44	42	44	42	460

За річним об'ємом продукції складається календарний план цеху (табл 1.2).

Таблиця 1.2 — Календарний графік роботи консервного цеху протягом року

Найменування консервів	Річний обсяг випуску, туб	Кількість змін за рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
«Сардинела натуральна»	2960	50	10	9	9	8	6	8	—	9	5	5	5	6
«Риба-шабля натуральна»	925	46	8	4	9	8	6	10	—	2	6	—	9	9
«Оселедець атлантичний натуральний»	2115	42	9	6	6	—	5	—	—	10	4	—	8	8
«Скумбрія атлантична натуральна»	1390	46	6	7	—	7	7	—	—	6	6	10	—	3
«Ставрида океанічна натуральна»	1895	47	—	—	7	8	—	5	—	6	10	—	9	3

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Коваленко			РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК			Літ.	Лист	Листів
Перев.		Кислиця							7	62
								Кафедра ТМРМП, 2026 р		
Н. Контр.		Слободянюк								
Затвер.		Савченко								

Виробнича діяльність консервного цеху залежить від прийнятого асортименту продукції, виду рибної сировини, кількості робочих днів за кожним найменуванням та продуктивності технологічної лінії. Потужність виробництва за видами натуральних рибних консервів наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 — Потужність виробництва продукції

Вид продукції	Кількість змін за добу	Кількість робочих днів у році	Потужність, туб/зміну	Потужність, туб/добу	Потужність, туб/рік
«Сардинела натуральна»	2	49	30,2	60,4	2959,6
«Риба-шабля натуральна»	2	46	10,1	20,2	929,2
«Оселедець атлантичний натуральний»	2	42	25,2	50,4	2116,8
«Скумбрія атлантична натуральна»	2	46	15,1	30,2	1389,2
«Ставрида океанічна натуральна»	2	47	20,2	40,4	1898,8

Консерви «Сардинела натуральна»

Вихідні дані

Вид сировини — сардинела атлантична морожена, нерозібрана.

Виробнича потужність лінії — 30,2 туб/зміну.

Кількість змін на добу — 2.

Кількість робочих днів у році за даним асортиментом — 49.

Тривалість робочої зміни — 7 год.

Фізична банка — № 3.

Норма витрати сировини — 641 кг/туб.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Розрахунок руху основної сировини — риби при виробництві консервів «Сардинела натуральна» наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 — Рух основної сировини — риби при виробництві консервів «Сардинела натуральна»

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Приймання сировини	—	641,00	455,11	2764,31	19350,20	38700,40	8027,51
Розморожування, миття:							
відходи і втрати	2,0	12,82	9,10	55,29	387,00	774,01	160,55
поступило на наступну операцію	—	628,18	446,01	2709,02	18963,20	37926,39	7866,96
Розбирання, зачищення тушки, миття:							
відходи і втрати	43,4	272,63	193,57	1175,31	8227,63	16455,25	3411,99
поступило на наступну операцію	—	355,55	252,44	1533,71	10735,57	21471,14	4454,97
Соління:							
відходи і втрати	1,5	5,33	3,79	23,01	161,03	322,07	66,82
поступило на наступну операцію	—	350,22	248,65	1510,70	10574,54	21149,07	4388,15
Фасування:							
відходи і втрати	2,5	8,76	6,22	37,77	264,36	528,73	109,71
Вихід напівфабрикату	—	341,46	242,43	1472,93	10310,18	20620,35	4278,44

Для перевірки даних та правильності продуктового розрахунку складено матеріальний баланс виробництва (табл. 1.5).

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5. - Матеріальний баланс виробництва консервів «Сардинелла натуральна»

Показник	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Поступило у виробництво:						
сировини	641,00	455,11	2764,31	19350,20	38700,40	8027,51
Вийшло з виробництва:						
продукції	341,46	242,43	1472,93	10310,18	20620,35	4278,44
відходів і втрат	299,54	212,68	1291,38	9040,02	18080,05	3749,07
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Консерви «Риба-шабля натуральна»

Вихідні дані

Вид сировини — риба-шабля морожена, нерозібрана.

Виробнича потужність лінії — **10,1 туб/зміну**.

Кількість змін на добу — **2**.

Кількість робочих днів у році за даним асортиментом — **46**.

Тривалість робочої зміни — **7 год**.

Фізична банка — **№ 3**.

Норма витрати сировини — **543 кг/туб**.

Розрахунок руху основної сировини — риби при виробництві консервів «Риба-шабля натуральна» наведемо в таблиці 1.6.

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.6 — Рух основної сировини — риби при виробництві
консервів «Риба-шабля натуральна»

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
1. Приймання сировини	—	543,00	385,53	783,47	5484,30	10968,60	504,56
2. Розморожування:							
відходи і втрати	2,0	10,86	7,71	15,67	109,69	219,37	10,09
поступило на наступну операцію	—	532,14	377,82	767,80	5374,61	10749,23	494,46
3. Сорткування, розбирання, зачищення, видалення забруднень:							
відходи і втрати	31,8	169,22	120,15	244,16	1709,12	3418,24	157,24
поступило на наступну операцію	—	362,92	257,67	523,64	3665,49	7330,98	337,23
4. Порціонування:							
відходи і втрати	2,5	9,07	6,44	13,09	91,61	183,21	8,43
поступило на наступну операцію	—	353,85	251,23	510,56	3573,89	7147,77	328,80
5. Посол:							
відходи і втрати	1,6	5,66	4,02	8,17	57,17	114,33	5,26
поступило на наступну операцію	—	348,19	247,21	502,39	3516,72	7033,44	323,54
6. Фасування:							
відходи і втрати	1,0	3,48	2,47	5,02	35,15	70,30	3,23
7. Вихід розфасованого напівфабрикату	—	344,71	244,74	497,37	3481,57	6963,14	320,30

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів по даному асортименту наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7. Матеріальний баланс виробництва консервів "Риба-шабля натуральна"

Показник	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Поступило у виробництво:						
сировини	543,00	385,53	783,47	5484,30	10968,60	504,56
Вийшло з виробництва:						
продукції	344,71	244,74	497,37	3481,57	6963,14	320,30
відходів і втрат	198,29	140,79	286,10	2002,73	4005,46	184,25
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Консерви «Оселедець атлантичний натуральний»

Вихідні дані

Вид сировини — оселедець атлантичний морожений, нерозібраний.

Виробнича потужність лінії — **25,2 туб/зміну**.

Кількість змін на добу — **2**.

Кількість робочих днів у році за даним асортиментом — **42**.

Тривалість робочої зміни — **7 год**.

Фізична банка — **№ 3**.

Норма витрати сировини — **491 кг/туб**.

Розрахунок руху основної сировини — риби при виробництві консервів «Оселедець атлантичний натуральний» наведено в наступній таблиці.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

**Таблиця 1.8. Рух основної сировини – риби при виробництві консервів
"Оселедець англантичний натуральний"**

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.					
			на 1 тоб	на 1 тфб	за годину	у зміну	у добу	у рік
1.	Прийом сировини		486	347,14	1735,71	12150	24300	1020600
2.	Розморожування:							
	відходів і втрат	2	9,72	6,94285714	34,71428571	243	486	20412
	поступило на наступну операцію		476,28	340,2	1701	11907	23814	1000188
3.	Сортування, розібрання, зачистка, віддалення забруднень:							
	відходів і втрат	31,8	151,45	108,18	540,91	3786,42	7572,85	318059
	поступило на наступну операцію		324,82	232,01	1160,08	8120,57	16241,1	682128
4.	Порціонування:							
	відходів і втрат	2,5	8,12	5,80	29,00	203,01	406,02	17053
	поступило на наступну операцію		316,70	226,21	1131,07	7917,55	15835,1	665075
.	Посол:							
	відходів і втрат	1,6	5,06	3,61	18,09	126,68095	253,36	10641,2
	поступило на наступну операцію		311,63	222,59	1112,98	7790,87	15581,7	654433
6.	Фасування							
	відходів і втрат	1	3,11	2,22	11,12	77,90	155,81	6544,33
7.	Вихід розфасованого напівфабрикату:		308,51	220,37	1101,85	7712,96	15425,9	647889

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9. Матеріальний баланс виробництва консервів "Оселедець
атлантичний натуральний"

Показник	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	За зміну, кг	У добу, кг	У рік, т
Поступило у виробництво:						
сировини	491,00	350,71	1767,60	12373,20	24746,40	1039,35
Вийшло з виробництва:						
продукції	311,69	222,64	1122,09	7854,66	15709,32	659,79
відходів і втрат	179,31	128,07	645,51	4518,54	9037,08	379,56
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Консерви «Скумбрія атлантична натуральна»

Вихідні дані

Вид сировини — скумбрія атлантична морожена, середня.

Виробнича потужність лінії — **15,1 туб/зміну**.

Кількість змін на добу — **2**.

Кількість робочих днів у році за даним асортиментом — **46**.

Тривалість робочої зміни — **7 год**.

Фізична банка — **№ 3**.

Норма витрати сировини — **559 кг/туб**.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Таблиця 1.10. Рух основної сировини – риби при виробництві консервів
"Скумбрія атлантична натуральна"

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	У зміну, кг	У добу, кг	У рік, т
1. Приймання сировини	—	490,00	349,86	1056,57	7396,00	14792,00	680,43
2. Розморожування:							
відходи і втрати	2,0	9,80	7,00	21,13	147,92	295,84	13,61
поступило на наступну операцію	—	480,20	342,86	1035,44	7248,08	14496,16	666,82
3. Сорткування, розбирання, зачищення, видалення забруднень:							
відходи і втрати	31,8	152,70	109,03	329,07	2303,89	4607,78	211,96
поступило на наступну операцію	—	327,50	233,83	706,37	4944,19	9888,38	454,87
4. Порціонування:							
відходи і втрати	2,5	8,19	5,85	17,66	123,60	247,21	11,37
поступило на наступну операцію	—	319,31	227,99	688,72	4820,59	9641,17	443,49
5. Посол:							
відходи і втрати	1,6	5,11	3,65	11,02	77,13	154,26	7,10
поступило на наступну операцію	—	314,20	224,34	677,69	4743,46	9486,91	436,40
6. Фасування:							
відходи і втрати	1,0	3,14	2,24	6,78	47,43	94,87	4,36
7. Вихід розфасованого напівфабрикату	—	311,06	222,09	670,92	4696,02	9392,04	432,03

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11. Матеріальний баланс виробництва консервів "Скумбрія
антлатична натуральна"

Показник	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	У зміну, кг	У добу, кг	У рік, т
Поступило у виробництво:						
сировини	490,00	349,86	1056,57	7396,00	14792,00	680,43
Вийшло з виробництва:						
продукції	311,06	222,09	670,92	4696,02	9392,04	432,03
відходів і втрат	178,94	127,77	385,65	2699,98	5399,96	248,40
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Консерви «Ставрида океанічна натуральна»

Вихідні дані

Вид сировини — ставрида океанічна морожена, нерозібрана.

Виробнича потужність лінії — **20,2 туб/зміну**.

Кількість змін на добу — **2**.

Кількість робочих днів у році за даним асортиментом — **47**.

Тривалість робочої зміни — **7 год**.

Фізична банка — **№ 3**.

Норма витрати сировини — **663 кг/туб**.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Таблиця 1.12. Рух основної сировини – риби при виробництві консервів
"Ставрида англантична натуральна"

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	У зміну, кг	У добу, кг	У рік, т
1. Приймання сировини	—	663,00	473,38	1913,80	13392,60	26785,20	1258,90
2. Розморожування:							
відходи і втрати	2,0	13,26	9,47	38,28	267,85	535,70	25,18
поступило на наступну операцію	—	649,74	463,91	1875,52	13124,75	26249,50	1233,73
3. Сортивання, розбирання, зачищення, видалення забруднень:							
відходи і втрати	31,8	206,62	147,49	596,90	4178,03	8356,05	392,73
поступило на наступну операцію	—	443,12	316,42	1278,62	8946,71	17893,42	841,00
4. Порціонування:							
відходи і втрати	2,5	11,08	7,91	31,97	223,67	447,34	21,03
поступило на наступну операцію	—	432,04	308,51	1246,66	8723,04	17446,08	819,97
5. Посол:							
відходи і втрати	1,6	6,91	4,94	19,95	139,57	279,14	13,12
поступило на наступну операцію	—	425,13	303,57	1226,71	8583,48	17166,96	806,85
6. Фасування:							
відходи і втрати	1,0	4,25	3,04	12,27	85,83	171,67	8,07
7. Вихід розфасованого напівфабрикату	—	420,88	300,54	1214,44	8497,64	16995,29	798,78

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13. Матеріальний баланс виробництва консервів "Ставрида
антлатична натуральна"

Показник	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	За годину, кг	У зміну, кг	У добу, кг	У рік, т
Поступило у виробництво:						
сировини	663,00	473,38	1913,80	13392,60	26785,20	1258,90
Вийшло з виробництва:						
продукції	420,88	300,54	1214,44	8497,64	16995,29	798,78
відходів і втрат	242,12	172,84	699,36	4894,96	9789,91	460,13
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.

Таблиця 1.14. - Витрата допоміжних матеріалів при виробництві консервів
«Сардинелла натуральна»

Матеріал	На 1 туб	На 1 тфб	За годину	За зміну	За добу	За рік
Сіль, кг	5,05	3,59	21,79	152,51	305,02	14945,98
Банка, шт.	1440,00	1022,40	6212,57	43488,00	86976,00	4261824,00
Кришка, шт.	1440,00	1022,40	6212,57	43488,00	86976,00	4261824,00
Етикетка для банки, шт.	1440,00	1022,40	6212,57	43488,00	86976,00	4261824,00
Гофроящик, шт.	28,10	19,95	121,23	848,62	1697,24	83164,76
Прокладка картонна, шт.	78,50	55,74	338,67	2370,70	4741,40	232328,60
Стрічка клейова, м	60,50	42,96	261,01	1827,10	3654,20	179055,80
Етикетка для ящика та контрольний талон, шт.	40,10	28,47	173,00	1211,02	2422,04	118679,96
Дріт для обв'язування ящиків, м	88,50	62,84	381,81	2672,70	5345,40	261924,60
Декстрин для наклеювання етикеток, кг	0,404	0,287	1,74	12,20	24,40	1195,68

**Таблиця 1.15 - Витрата допоміжних матеріалів при виробництві консервів
«Риба-шабля натуральна»**

Матеріал	На 1 туб	На 1 тфб	За годину	За зміну	За добу	За рік, тис.
Сіль, кг	5,05	3,59	7,29	50,50	101,00	4,65
Олія, л	58,40	41,46	84,30	584,00	1168,00	53,73
Банка, шт.	1440	1022,40	2077,70	14400,00	28800,00	1324,80
Кришка, шт.	1440	1022,40	2077,70	14400,00	28800,00	1324,80
Етикетка для банки, шт.	1470	1043,70	2121,00	14700,00	29400,00	1352,40
Гофроящик, шт.	28,05	19,92	40,48	280,50	561,00	25,81
Прокладка картонна, шт.	78,40	55,66	113,16	784,00	1568,00	72,13
Стрічка клейова, м	60,40	42,88	87,19	604,00	1208,00	55,57
Етикетка для ящика та контрольний талон, шт.	40,00	28,40	57,74	400,00	800,00	36,80
Дріт для обв'язування ящиків, м	88,20	62,62	127,30	882,00	1764,00	81,14
Декстрин для наклеювання етикеток, кг	0,404	0,287	0,58	4,04	8,08	0,372

**Таблиця 1.16 - Витрата допоміжних матеріалів при виробництві консервів
«Оселедець атлантичний натуральний»**

Матеріал	На 1 туб	На 1 тфб	За годину	За зміну	За добу	За рік, тис.
Сіль, кг	5,05	3,59	7,29	50,50	101,00	4,65
Олія, л	58,40	41,46	84,30	584,00	1168,00	53,73
Банка, шт.	1440	1022,40	2077,70	14400,00	28800,00	1324,80
Кришка, шт.	1440	1022,40	2077,70	14400,00	28800,00	1324,80
Етикетка для банки, шт.	1470	1043,70	2121,00	14700,00	29400,00	1352,40
Гофроящик, шт.	28,05	19,92	40,48	280,50	561,00	25,81
Прокладка картонна, шт.	78,40	55,66	113,16	784,00	1568,00	72,13
Стрічка клейова, м	60,40	42,88	87,19	604,00	1208,00	55,57
Етикетка для ящика та контрольний талон, шт.	40,00	28,40	57,74	400,00	800,00	36,80
Дріт для обв'язування ящиків, м	88,20	62,62	127,30	882,00	1764,00	81,14
Декстрин для наклеювання етикеток, кг	0,404	0,287	0,58	4,04	8,08	0,372

**Таблиця 1.17 - Витрата допоміжних матеріалів при виробництві консервів
«Скумбрія атлантична натуральна»**

Матеріал	На 1 туб	На 1 тфб	За годину	За зміну	За добу	За рік, тис.
Сіль, кг	5,05	3,59	10,89	76,26	152,51	7,02
Олія, л	58,40	41,46	126,02	882,00	1764,00	81,14
Банка, шт.	1440	1022,40	3106,29	21744,00	43488,00	2000,45
Кришка, шт.	1440	1022,40	3106,29	21744,00	43488,00	2000,45
Етикетка для банки, шт.	1470	1043,70	3171,00	22197,00	44394,00	2042,12
Гофроящик, шт.	28,05	19,92	60,49	423,56	847,11	38,97
Прокладка картонна, шт.	78,40	55,66	169,12	1183,84	2367,68	108,91
Стрічка клейова, м	60,40	42,88	130,29	912,04	1824,08	83,91
Етикетка для ящика та контрольний талон, шт.	40,00	28,40	86,29	604,00	1208,00	55,57
Дріт для обв'язування ящиків, м	88,20	62,62	190,27	1331,82	2663,64	122,53
Декстрин для наклеювання етикеток, кг	0,404	0,287	0,87	6,10	12,20	0,56

**Таблиця 1.18 - Витрата допоміжних матеріалів при виробництві консервів
«Ставрида океанічна натуральна»**

Матеріал	На 1 туб	На 1 тфб	За годину	За зміну	За добу	За рік, тис.
Сіль, кг	5,05	3,59	14,57	102,01	204,02	9,59
Олія, л	58,40	41,46	168,54	1179,68	2359,36	110,89
Банка, шт.	1440	1022,40	4155,43	29088,00	58176,00	2734,27
Кришка, шт.	1440	1022,40	4155,43	29088,00	58176,00	2734,27
Етикетка для банки, шт.	1470	1043,70	4242,00	29694,00	59388,00	2791,24
Гофроящик, шт.	28,05	19,92	80,94	566,61	1133,22	53,26
Прокладка картонна, шт.	78,40	55,66	226,24	1583,68	3167,36	148,87
Стрічка клейова, м	60,40	42,88	174,28	1219,28	2438,56	114,61
Етикетка для ящика та контрольний талон, шт.	40,00	28,40	115,43	808,00	1616,00	75,95
Дріт для обв'язування ящиків, м	88,20	62,62	254,56	1781,64	3563,28	167,47
Декстрин для наклеювання етикеток, кг	0,404	0,287	1,17	8,16	16,32	0,77

РОЗДІЛ 2 - ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Одним із важливих етапів проектування цеху з виробництва натуральних рибних консервів є вибір і обґрунтування технологічного обладнання. Правильно підібрані машини, апарати та допоміжні механізми повинні забезпечувати безперервність виробничого процесу, раціональне використання рибної сировини, зменшення відходів і втрат, а також стабільну якість готової продукції.

Обладнання підбирають відповідно до прийнятої технологічної послідовності виробництва натуральних консервів. Воно має забезпечувати виконання основних операцій: розморожування, миття, сортування, розбирання, порціонування, соління, фасування, закупорювання, стерилізацію, охолодження, миття банок, маркування, етикетування і пакування готової продукції.

Під час вибору обладнання враховують його продуктивність, габаритні розміри, встановлену потужність, витрати води й пари, зручність обслуговування, можливість санітарної обробки та відповідність проєктній потужності цеху. Розміщення обладнання у виробничому приміщенні здійснюють у послідовності технологічного процесу, що забезпечує прямолінійний рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції без зустрічних потоків.

Раціональне компонування машин і апаратів дозволяє ефективно використовувати виробничу площу, створити зручні умови для роботи персоналу, скоротити тривалість переміщення сировини між операціями та забезпечити належний санітарно-гігієнічний стан виробництва.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Коваленко			РОЗДІЛ 2. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ			Літ.	Лист	Листів	
Перев.		Кислиця								21	53
Н. Контр.		Слободянюк									
Затвер.		Савченко						Кафедра ТМРМП, 2026 р			

2.1 Основне обладнання

Основне обладнання можна розділити на обладнання безперервної та періодичної дії.

2.1.1. Розрахунок кількості обладнання безперервної дії

Кількість обладнання безперервної дії визначається за формулою:

$$N = \frac{Q}{g \times s \times k},$$

де **N** — розрахункова кількість одиниць обладнання, шт.;

Q — продуктивність на відповідній технологічній операції, кг/год, м³/год або шт./год;

q — теоретична продуктивність однієї машини відповідно до технічної характеристики, у тих самих одиницях, що й **Q**;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності обладнання;

k — коефіцієнт використання обладнання на даній технологічній операції, який враховує можливі зупинки, санітарну обробку та інші втрати робочого часу; приймається в межах **0,7–0,9**.

Отриману кількість обладнання округлюють у більшу сторону до цілого значення. Після цього перевіряють фактичний коефіцієнт використання обладнання за формулою:

$$k_{\text{ф}} = Q / (N_{\text{пр}} \cdot s \cdot q),$$

де **k_ф** — фактичний коефіцієнт використання обладнання;

N_{пр} — прийнята кількість машин, шт.

Підбір обладнання для операції розморожування

Операція розморожування є однією з перших у технологічному процесі виробництва натуральних рибних консервів. Вона забезпечує підготовку мороженої рибної сировини до подальшого миття, сортування, розбирання та порціонування.

Для виконання цієї операції доцільно використовувати механізований дефростер занурювального типу. Таке обладнання забезпечує рівномірне

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розморожування риби, скорочує тривалість процесу та дозволяє організувати потокове подавання сировини на наступні технологічні операції.

Основні технічні характеристики дефростера:

Продуктивність, кг/год	1000
Установлена потужність, кВт	4,2
Габаритні розміри, мм	4600×1200×710
Маса, кг	460

Продуктивність на операції розморожування становить 2734,29 кг/год.

Кількість дефростерів визначаємо за формулою:

$$N = 2734,29 / (1000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 3,80 \approx 4 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 4 дефростери.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 2734,29 / (4 \cdot 0,9 \cdot 1000) = 0,76 \approx 0,8.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції розморожування приймаємо 4 механізовані дефростери занурювального типу. Обране обладнання забезпечує стабільне розморожування рибної сировини та відповідає заданій потужності консервного цеху.

Підбір обладнання для миття

Після розморожування рибну сировину направляють на миття. Метою цієї операції є видалення слизу, залишків крові, механічних домішок і забруднень, які можуть залишатися на поверхні риби після розморожування. Якісне миття є важливою умовою забезпечення належного санітарного стану виробництва та підготовки сировини до подальшого сортування, розбирання і порціонування.

Для виконання цієї операції доцільно використовувати мийну машину безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год	1000
Установлена потужність, кВт	2,8

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Витрата води, м³/год	8,0
Габаритні розміри, мм	7150×2139×4323
Маса, кг	1700

Продуктивність на операції миття становить 2734,29 кг/год. Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = 2734,29 / (1000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 3,80 \approx 4 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 4 мийні машини.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 2734,29 / (4 \cdot 0,9 \cdot 1000) = 0,76 \approx 0,8.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції миття приймаємо 4 мийні машини безперервної дії. Обране обладнання забезпечує достатню продуктивність, ефективне очищення рибної сировини та відповідає вимогам потокової організації виробництва натуральних рибних консервів.

Підбір обладнання для розбирання

Після миття рибну сировину направляють на сортування. Ця операція необхідна для розподілу риби за розмірними групами, видалення пошкоджених екземплярів, сторонніх домішок і сировини, що не відповідає вимогам подальшого технологічного оброблення. Якісне сортування забезпечує рівномірність розбирання, порціонування та фасування риби в банки.

Для виконання цієї операції приймаємо сортувальну машину безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год	1000
Установлена потужність, кВт	1,5
Витрата води, м³/год	4,0
Габаритні розміри, мм	5400×1370×1200
Маса, кг	200

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Продуктивність на операції сортування становить 2679,6 кг/год.
Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = 2679,6 / (1000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 3,72 \approx 4 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 4 сортувальні машини.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 2679,6 / (4 \cdot 0,9 \cdot 1000) = 0,74 \approx 0,7.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції сортування приймаємо 4 сортувальні машини безперервної дії. Обране обладнання забезпечує стабільне сортування рибної сировини, підготовку її до подальшого розбирання та сприяє зменшенню технологічних втрат під час виробництва натуральних рибних консервів.

Підбір обладнання для миття

Після сортування рибну сировину направляють на розбирання. На цій операції здійснюють видалення неїстівних частин риби, зачищення тушок та підготовку напівфабрикату до подальшого порціонування і фасування. Розбирання є важливим етапом виробництва натуральних рибних консервів, оскільки від якості його виконання залежить вихід напівфабрикату, зовнішній вигляд продукції та рівномірність укладання риби в банки.

Для виконання цієї операції приймаємо машину для розбирання риби безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год	2000
Установлена потужність, кВт	1,0
Витрата води, м³/год	4,0
Габаритні розміри, мм	4000×1000×2300
Маса, кг	500

Продуктивність на операції розбирання становить 2679,6 кг/год. Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = 2679,6 / (2000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 1,86 \approx 2 \text{ шт.}$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після округлення приймаємо 2 машини для розбирання риби.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 2679,6 / (2 \cdot 0,9 \cdot 2000) = 0,74 \approx 0,7.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції розбирання приймаємо 2 машини безперервної дії. Обране обладнання дає змогу механізувати процес підготовки рибної сировини, зменшити частку ручної праці, забезпечити стабільну якість напівфабрикату та підготувати рибу до подальшого порціонування у виробництві натуральних консервів.

Підбір обладнання для посолу риби

Після розбирання та зачищення рибний напівфабрикат направляють на порціонування. Ця операція необхідна для надання шматкам риби однакового розміру та маси, що забезпечує рівномірне фасування у банки, дотримання маси нетто та привабливий зовнішній вигляд готових натуральних консервів.

Для виконання операції порціонування приймаємо машину безперервної дії продуктивністю 2000 кг/год.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год 2000

Установлена потужність, кВт 29,7

Габаритні розміри, мм 3580×3100×3112

Маса, кг 2800

Продуктивність на операції порціонування становить 1516,67 кг/год.

Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, кг/год;

q — продуктивність однієї машини, кг/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 1516,67 / (2000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 1,05 \approx 1 \text{ шт.}$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після округлення приймаємо 1 машину для порціонування риби.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 1516,67 / (1 \cdot 0,9 \cdot 2000) = 0,84 \approx 0,8.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції порціонування приймаємо 1 машину безперервної дії. Обране обладнання забезпечує рівномірне нарізання рибного напівфабрикату, зменшує частку ручної праці та сприяє стабільному фасуванню продукції у банки.

Підбір обладнання для фасування

Після порціонування рибний напівфабрикат направляють на фасування у банки. Ця операція є однією з відповідальних у виробництві натуральних рибних консервів, оскільки від точності дозування та рівномірності укладання залежить маса нетто, зовнішній вигляд продукту та відповідність готової продукції встановленим вимогам.

Для виконання операції фасування приймаємо фасувальну машину безперервної дії продуктивністю 450 кг/год.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год	450
Установлена потужність, кВт	3,35
Габаритні розміри, мм	1500×1660×1610
Маса, кг	1800

Продуктивність на операції фасування становить 1493,9 кг/год.
Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, кг/год;

q — продуктивність однієї машини, кг/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 1493,9 / (450 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 4,61 \approx 5 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 5 фасувальних машин.

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 1493,9 / (5 \cdot 0,9 \cdot 450) = 0,74 \approx 0,7.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції фасування приймаємо 5 фасувальних машин безперервної дії. Обране обладнання забезпечує рівномірне укладання рибного напівфабрикату в банки, дотримання заданої маси продукту та стабільність роботи технологічної лінії з виробництва натуральних рибних консервів.

Підбір обладнання для закупорювання

Після фасування рибного напівфабрикату банки направляють на закупорювання. Ця операція є обов'язковою у виробництві натуральних рибних консервів, оскільки забезпечує герметичність тари, збереження продукту під час стерилізації та подальшого зберігання.

Для виконання закупорювання приймаємо закупорювальну машину безперервної дії. Обладнання забезпечує щільне приєднання кришки до корпусу банки, формування герметичного шва та підготовку продукції до стерилізації.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, кг/год	1000
Установлена потужність, кВт	9,5
Габаритні розміри, мм	2600×1700×2000
Маса, кг	3850

Продуктивність на операції закупорювання становить 1493,9 кг/год. Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, кг/год;

q — продуктивність однієї машини, кг/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 1493,9 / (1000 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 2,07 \approx 2 \text{ шт.}$$

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Після округлення приймаємо 2 закупорювальні машини.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 1493,9 / (2 \cdot 0,9 \cdot 1000) = 0,83 \approx 0,8.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції закупорювання приймаємо 2 закупорювальні машини безперервної дії. Обране обладнання забезпечує герметичність банок, стабільність закупорювального шва та підготовку продукції до подальшої стерилізації.

Підбір обладнання для операції миття і сушіння банок

Після стерилізації та охолодження банки з натуральними рибними консервами направляють на миття і сушіння. Ця операція необхідна для видалення залишків забруднень, вологи, жиру або технологічних нашарувань із зовнішньої поверхні тари. Миття і сушіння банок забезпечує належний товарний вигляд продукції та підготовку її до подальшого маркування, етикетування і пакування.

Для виконання цієї операції приймаємо машину для миття і сушіння банок безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Показник	Значення
Продуктивність, фб/год	3200
Витрата води, м ³ /год	2,0
Частота обертання барабанів, с ⁻¹	17
Потужність електродвигуна, кВт	9,5
Габаритні розміри, мм	1750×765×1240
Маса, кг	345

Продуктивність на операції миття і сушіння банок становить 4,3 тис. фб/год, або 4300 фб/год. Кількість машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, фб/год;

q — продуктивність однієї машини, фб/год;

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 4300 / (3200 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 1,87 \approx 2 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 2 машини для миття і сушіння банок.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 4,3 / (2 \cdot 0,9 \cdot 3,2) = 0,75 \approx 0,7.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції миття і сушіння банок приймаємо 2 машини безперервної дії. Обране обладнання забезпечує очищення зовнішньої поверхні тари, видалення вологи та підготовку консервів до маркування й етикетування.

Підбір обладнання для операції маркування:

Після миття і сушіння банки з готовими натуральними рибними консервами направляють на маркування. На цій операції на тару наносять необхідну виробничу інформацію: дату виготовлення, номер зміни, номер партії та інші умовні позначення. Маркування забезпечує ідентифікацію продукції, контроль її руху та відповідність вимогам до простежуваності харчових продуктів.

Для виконання цієї операції приймаємо маркувальну машину безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Показник	Значення
Продуктивність, фб/год	3000
Діапазон місткості банок, л	0,1–1,0
Потужність електродвигуна, кВт	0,55
Габаритні розміри, мм	1200×842×1145
Маса, кг	250

Продуктивність на операції маркування становить 4,3 тис. фб/год, або 4300 фб/год. Кількість маркувальних машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

де Q — продуктивність на даній операції, тис. фб/год;

q — продуктивність однієї машини, тис. фб/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 4,3 / (3,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 1,99 \approx 2 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 2 маркувальні машини.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_{\text{ф}} = 4,3 / (2 \cdot 0,9 \cdot 3,0) = 0,80.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції маркування приймаємо 2 маркувальні машини безперервної дії. Обране обладнання забезпечує нанесення чіткого маркування на банки, стабільність роботи лінії та підготовку продукції до подальшого етикетування і пакування.

Підбір обладнання для операції етикетування:

Після маркування банки з натуральними рибними консервами направляють на етикетування. Ця операція забезпечує надання продукції товарного вигляду та нанесення основної інформації для споживача: назви продукту, складу, маси нетто, умов і строку зберігання, даних виробника та іншої обов'язкової інформації.

Для виконання цієї операції приймаємо етикетувальну машину безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Показник	Значення
Продуктивність, фб/год	8000
Діапазон місткості банок, л	0,1–1,0
Потужність електродвигуна, кВт	1,55
Габаритні розміри, мм	1900×800×1200
Маса, кг	260

Продуктивність на операції етикетування становить 4,3 тис. фб/год, або 4300 фб/год. Кількість етикетувальних машин визначаємо за формулою:

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, тис. фб/год;

q — продуктивність однієї машини, тис. фб/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 4,3 / (8,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 0,75 \approx 1 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 1 етикетувальну машину.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_f = 4,3 / (1 \cdot 0,9 \cdot 8,0) = 0,60 \approx 0,6.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції етикетування приймаємо 1 етикетувальну машину безперервної дії. Обране обладнання має достатню продуктивність для роботи у складі технологічної лінії, забезпечує рівномірне нанесення етикеток на банки та підготовку готової продукції до пакування в транспортну тару.

Підбір обладнання для операції упакування:

Після маркування банки з натуральними рибними консервами направляють на етикетування. Ця операція забезпечує надання продукції товарного вигляду та нанесення основної інформації для споживача: назви продукту, складу, маси нетто, умов і строку зберігання, даних виробника та іншої обов'язкової інформації.

Для виконання цієї операції приймаємо етикетувальну машину безперервної дії.

Основні технічні характеристики машини:

Продуктивність, фб/год	8000
Діапазон місткості банок, л	0,1–1,0
Потужність електродвигуна, кВт	1,55
Габаритні розміри, мм	1900×800×1200
Маса, кг	260

Продуктивність на операції етикетування становить 4,3 тис. фб/год,

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

або 4300 фб/год. Кількість етикетувальних машин визначаємо за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k),$$

де Q — продуктивність на даній операції, тис. фб/год;

q — продуктивність однієї машини, тис. фб/год;

s — коефіцієнт використання теоретичної продуктивності, приймаємо 0,9;

k — коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

$$N = 4,3 / (8,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8) = 0,75 \approx 1 \text{ шт.}$$

Після округлення приймаємо 1 етикетувальну машину.

Перевіряємо фактичний коефіцієнт використання обладнання:

$$k_{\text{ф}} = 4,3 / (1 \cdot 0,9 \cdot 8,0) = 0,60 \approx 0,6.$$

Отже, для забезпечення необхідної продуктивності операції етикетування приймаємо 1 етикетувальну машину безперервної дії. Обране обладнання має достатню продуктивність для роботи у складі технологічної лінії, забезпечує рівномірне нанесення етикеток на банки та підготовку готової продукції до пакування в транспортну тару.

До обладнання періодичної дії у виробництві натуральних рибних консервів належать автоклави, які використовують для стерилізації герметично закупорених банок. Стерилізація є однією з найважливіших операцій консервного виробництва, оскільки забезпечує мікробіологічну стабільність продукту, безпечність готових консервів і тривалий термін їх зберігання.

Кількість обладнання періодичної дії визначають з урахуванням продуктивності лінії, місткості автоклава, кількості банок у корзині та тривалості повного циклу стерилізації.

Технічна характеристика автоклава

Місткість автоклава, л 650

Встановлена потужність, кВт 45

Кількість корзин, шт. 2

Місткість однієї корзини, банок 760

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата пари, кг/год	250
Витрата води, м³/год	5
Габаритні розміри, мм	1500×1100×1800
Маса, кг	600

Для розрахунку приймаємо, що потужність лінії становить 4300 фізичних банок за годину, або:

$$G = 4300 / 60 = 71,67 \approx 72 \text{ банки/хв.}$$

Для виробництва використовують жерстяну банку № 3 місткістю 250 мл.

Основні розміри банки:

висота банки — 40,4 мм;

зовнішній діаметр — 103,0 мм;

внутрішній діаметр — 99,0 мм.

Формула стерилізації для натуральних консервів у банці № 3 приймається:

$$(5-15-55-20) / 120 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

де 5 хв — продувка автоклава;

15 хв — підйом температури та тиску;

55 хв — власне стерилізація;

20 хв — охолодження.

Розрахунок накопичення банок перед стерилізацією

Допустимий час накопичення закупорених банок перед завантаженням в автоклав приймаємо 20 хв. Тоді необхідна місткість для накопичення банок становить:

$$N_{\text{нак}} = 20 \cdot 72 = 1440 \text{ банок.}$$

Місткість однієї корзини автоклава для банки № 3 становить 760 банок.

Необхідна кількість корзин:

$$n_{\text{кор}} = 1440 / 760 = 1,89 \approx 2 \text{ корзини.}$$

Отже, двокорзинчастий автоклав забезпечує необхідну місткість для одноразового завантаження.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість банок, що одночасно завантажуються в один автоклав:

$$N_{авт} = 2 \cdot 760 = 1520 \text{ банок.}$$

Розрахунок часу заповнення корзин

Час заповнення однієї корзини визначають за формулою:

$$t_{зав.кор} = n_{ак} / G,$$

де $n_{ак}$ — кількість банок в одній корзині, шт.;

G — продуктивність лінії, банок/хв.

$$t_{зав.кор} = 760 / 72 = 10,56 \approx 11 \text{ хв.}$$

Час заповнення двох корзин:

$$t_{зав} = 2 \cdot 11 = 22 \text{ хв.}$$

Для подальших розрахунків приймаємо час завантаження банок в автоклав 20 хв, оскільки накопичення банок не повинно перевищувати допустимий технологічний інтервал.

Розрахунок повного циклу роботи автоклава

Повний цикл роботи автоклава включає завантаження, продувку, підйом температури й тиску, стерилізацію, охолодження та вивантаження банок.

Тривалість повного циклу визначають за формулою:

$$\tau = t_{зав} + t_{прод} + t_{під} + t_{ст} + t_{ох} + t_{вив},$$

де $t_{зав}$ — час завантаження автоклава, хв;

$t_{прод}$ — час продувки автоклава, хв;

$t_{під}$ — час підйому температури і тиску, хв;

$t_{ст}$ — тривалість стерилізації, хв;

$t_{ох}$ — тривалість охолодження, хв;

$t_{вив}$ — час вивантаження банок, хв.

Підставляємо дані:

$$\tau = 20 + 5 + 15 + 55 + 20 + 10 = 125 \text{ хв.}$$

Отже, повний цикл роботи автоклава становить 125 хв, або 2 год 5 хв.

Розрахунок продуктивності одного автоклава

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність автоклава визначають за формулою:

$$R_{авт} = N_{авт} / \tau,$$

де $R_{авт}$ — продуктивність одного автоклава, банок/хв;

$N_{авт}$ — кількість банок, що одночасно завантажуються в автоклав, шт.;

τ — тривалість повного циклу, хв.

$$R_{авт} = 1520 / 125 = 12,16 \approx 12 \text{ банок/хв.}$$

Розрахунок необхідної кількості автоклавів

Кількість автоклавів визначають за формулою:

$$N_{ав} = (Q \cdot \tau) / m,$$

де $N_{ав}$ — необхідна кількість автоклавів, шт.;

Q — продуктивність лінії, банок/хв;

τ — тривалість повного циклу роботи автоклава, хв;

m — робоча місткість одного автоклава, банок.

Робоча місткість одного автоклава:

$$m = 2 \cdot 760 = 1520 \text{ банок.}$$

Тоді:

$$N_{ав} = (72 \cdot 125) / 1520 = 5,92 \approx 6 \text{ шт.}$$

Отже, для забезпечення заданої продуктивності лінії приймаємо 6 автоклавів періодичної дії.

Продуктивність лінії, банок/хв	72
Місткість однієї корзини, банок	760
Кількість корзин в автоклаві, шт.	2
Місткість одного автоклава, банок	1520
Тривалість повного циклу, хв	125
Продуктивність одного автоклава, банок/хв	12,16
Розрахункова кількість автоклавів, шт.	5,92
Прийнята кількість автоклавів, шт.	6

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, для стерилізації натуральних рибних консервів у банці № 3 необхідно **встановити 6 автоклавів**. Прийнята кількість обладнання забезпечує безперервну роботу технологічної лінії, своєчасну стерилізацію закупорених банок і дотримання встановленого режиму теплового оброблення.

2.2 Допоміжне обладнання

2.2.1 Розрахунок варильних котлів

Варильні котли застосовують у консервному виробництві для підігрівання рідких компонентів, прокалювання олії, розтоплення жирів, приготування заливок, бульйонів, соусів та інших допоміжних сумішей. У виробництві натуральних рибних консервів котел використовується для підігрівання та підготовки олії перед внесенням її у банки.

Для виконання цієї операції приймаємо котел з мішалкою типу КЭ-60.

Технічна характеристика котла КЭ-60

Робочий об'єм, л	60
Потужність, кВт	6
Максимальна температура, °C	100
Діаметр чаші, мм	500
Глибина чаші, мм	350
Витрата пари, кг/год	120
Витрата води, м³/год	5
Габаритні розміри, мм	600×700×850
Маса, кг	80

З технічної характеристики котла визначаємо його робочий об'єм і максимальне завантаження за масою. Маса олії, яку можна завантажити в котел, визначається за формулою:

$$M = V \cdot \rho,$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

де M — маса олії, кг;

V — робочий об'єм котла, м^3 ;

ρ — густина олії, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Робочий об'єм котла становить 60 л, або $0,06 \text{ м}^3$. Густина олії приймаємо $930 \text{ кг}/\text{м}^3$.

$$M = 0,06 \cdot 930 = 55,8 \text{ кг.}$$

Отже, максимальне завантаження котла становить $55,8 \text{ кг}$ олії.

Повний цикл роботи котла складається з таких операцій:

завантаження олії — 5 хв ;

підігрівання — 10 хв ;

розвантаження — 5 хв .

Загальна тривалість циклу становить:

$$t_{\text{ц}} = 5 + 10 + 5 = 20 \text{ хв.}$$

Кількість котлів визначають за формулою:

$$n = (G \cdot t_{\text{ц}}) / (60 \cdot M),$$

де n — необхідна кількість котлів, шт.;

G — потреба в олії, $\text{кг}/\text{год}$;

$t_{\text{ц}}$ — тривалість циклу роботи котла, хв;

M — маса одноразового завантаження котла, кг.

Потреба в олії становить $43,71 \text{ кг}/\text{год}$.

$$n = (43,71 \cdot 20) / (60 \cdot 55,8) = 0,26.$$

Після округлення приймаємо 1 котел КЭ-60.

Отже, для підігрівання олії у виробництві натуральних рибних консервів достатньо встановити 1 варильний котел з мішалкою КЭ-60.

Розрахунок завантажувального бункера

Приймально-завантажувальний бункер використовується для приймання, короткочасного накопичення та рівномірного подавання рибної сировини або напівфабрикату на наступні технологічні операції. Його застосування дає змогу забезпечити безперервність роботи обладнання та зменшити нерівномірність подавання продукту.

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність, кг/год 800
 Потужність, кВт 0,75
 Ширина стрічки, мм 700
 Габаритні розміри, мм 2550×1750×2350
 Маса, кг 490

Об'єм бункерів, контейнерів та інших ємностей для сировини, напівфабрикатів і відходів визначають за формулою:

$$V = m / (\rho \cdot k),$$

де V — об'єм ємності, м^3 ;

m — маса матеріалу, кг;

ρ — об'ємна маса матеріалу, $\text{кг}/\text{м}^3$;

k — коефіцієнт заповнення ємності.

Для попереднього розрахунку приймаємо:

$$m = 1000 \text{ кг};$$

$$\rho = 800 \text{ кг}/\text{м}^3;$$

$$k = 0,85.$$

$$V = 1000 / (800 \cdot 0,85) = 1,47 \text{ м}^3.$$

Оскільки продукт, що надходить у приймальну ємність, безперервно відводиться з неї, об'єм такого приймача розраховують на 0,25–0,5 годинної продуктивності основного апарата. Приймаємо коефіцієнт 0,5.

За продуктивності потоку 1256,27 кг/год об'єм бункера становить:

$$V = (1256,27 \cdot 0,5) / (800 \cdot 0,92) = 0,85 \text{ м}^3.$$

З урахуванням запасу приймаємо об'єм бункера 1,0 м^3 .

Для забезпечення безперервної роботи технологічної лінії приймаємо 2 приймально-завантажувальні бункери.

2.3. Транспортне обладнання

Транспортне обладнання у консервному виробництві використовують для переміщення сировини, напівфабрикатів, банок, тари та готової продукції між окремими технологічними операціями. Його застосування забезпечує

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

потоковість виробництва, знижує витрати ручної праці та сприяє раціональному використанню виробничої площі.

До транспортного обладнання належать інспекційні, стрічкові, завантажувальні та міжопераційні транспортери. Їх підбирають відповідно до продуктивності лінії, виду вантажу, швидкості руху, габаритів продукту та особливостей технологічного процесу.

2.3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів

Інспекційні конвеєри використовують для візуального контролю якості рибної сировини та напівфабрикатів, видалення пошкоджених екземплярів, сторонніх домішок і виконання доочищення після розбирання.

Довжину інспекційного конвеєра визначають за формулою:

$$L = (a \cdot G) / (2 \cdot N) + l_1 + l_2,$$

де L — довжина конвеєра, м;

a — ширина одного робочого місця, м, приймаємо 1,2 м;

G — кількість сировини, що надходить на інспекцію, кг/год;

N — норма виробітку на одного робітника, кг/год;

l_1 — довжина установки для ополіскування, м, приймаємо 1,5 м;

l_2 — невикористана довжина стрічки конвеєра, м, приймаємо 1,0 м.

Для інспекції після розморожування та миття приймаємо продуктивність 2679,6 кг/год, норму виробітку 250 кг/год.

$$L_1 = (1,2 \cdot 2679,6) / (2 \cdot 250) + 1,5 + 1 = 8,93 \approx 9,0 \text{ м.}$$

Отже, для інспекції сировини після розморожування і миття приймаємо 2 інспекційні конвеєри довжиною 9,0 м.

Для інспекції розібраної риби та доочищення продуктивність ділимо на два транспортери:

$$2679,6 / 2 = 1339,8 \text{ кг/год.}$$

Норму виробітку для доочищення приймаємо 150 кг/год.

$$L_2 = (1,2 \cdot 1339,8) / (2 \cdot 150) + 1,5 + 1 = 7,86 \approx 7,9 \text{ м.}$$

Отже, для інспекції розібраної риби та доочищення приймаємо 2 інспекційні конвеєри довжиною 7,9 м.

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Розрахунок стрічкових транспортерів

Стрічкові транспортери використовують для переміщення штучних вантажів, зокрема банок, між окремими операціями технологічної лінії.

Продуктивність транспортера для штучних вантажів визначають за формулою:

$$G = 3600 \cdot v / a,$$

де G — продуктивність транспортера, шт./год;

v — швидкість руху полотна, м/с;

a — відстань між вантажами, м.

Приймаємо:

$$v = 0,1 \text{ м/с};$$

$$a = 0,08 \text{ м.}$$

$$G = 3600 \cdot 0,1 / 0,08 = 4500 \text{ фб/год.}$$

Отже, продуктивність стрічкового транспортера становить 4500 фізичних банок за годину, що відповідає продуктивності консервної лінії.

Ширину полотна транспортера підбирають залежно від габаритів вантажу. Для переміщення банок допускається використання стрічок шириною 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800 мм та більше залежно від компонування лінії.

Потужність електродвигуна для приводу транспортера визначають за формулою:

$$N_{\text{дв}} = G \cdot (H + L \cdot \omega) / (367 \cdot \eta),$$

де $N_{\text{дв}}$ — потужність електродвигуна, кВт;

G — продуктивність транспортера, кг/год;

H — висота підйому вантажу, м;

L — довжина транспортера, м;

ω — коефіцієнт опору руху;

η — коефіцієнт корисної дії приводу.

Приймаємо:

$$G = 900 \text{ кг/год};$$

$$H = 1,1 \text{ м};$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$L = 4 \text{ м};$

$\omega = 0,5;$

$\eta = 0,9.$

$$N_{\text{дв}} = 900 \cdot (1,1 + 4 \cdot 0,5) / (367 \cdot 0,9) = 8,45 \text{ кВт.}$$

З урахуванням запасу та можливого нерівномірного навантаження приймаємо потужність електродвигуна транспортера 8,5 кВт.

Таблиця 2.1 - Обладнання для виробництва виробництва консервів
«Сардинела натуральна», його кількість та основні параметри

№	Назва обладнання	Продуктивність	В	Н	Потужність електродвигуна, кВт	Витрата пари, кг/год	Витрата води, м³/год	Маса, кг
1	Дефростер	1000 кг/год	1200	710	4,2	120	13,2	460
2	Механізована мийна машина	1000 кг/год	2139	4323	2,8	—	8,0	1700
3	Машина для розбирання	1000 кг/год	1370	1200	1,5	—	4,0	200
4	Машина для миття	2000 кг/год	1000	2300	1,0	—	4,0	500
5	Машина для соління	2000 кг/год	3100	3112	29,7	—	—	2800
6	Фасувальна машина	450 кг/год	1660	1610	3,35	—	—	3850
7	Вакуум-закаточна машина	1000 кг/год	2600	1700	9,5	—	—	3850
8	Банкомийна машина	134 б/хв	910	1240	0,27	80	0,83	465
9	Маркувальна машина	4050 фб/год	842	1145	0,55	—	—	250
10	Етикетувальна установка	12000 фб/год	800	1200	1,55	—	—	360
11	Укладальна машина	5600 фб/год	1850	1930	0,5	—	—	400
12	Котел	60 л	700	850	6,0	20	5,0	80
13	Завантажувальний бункер	800 кг/год	1750	2350	0,75	—	—	490
14	Автоклав	4030 фб/год	1100	1800	45,0	250	5,0	600

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ				Арк.
									42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ

3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Чисельність основних виробничих робітників визначають залежно від кількості встановленого технологічного обладнання, кількості змін роботи цеху та норм обслуговування, що наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахунок чисельності робітників за номами обслуговування за добу

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу
Дефростер	4	2	2	16
Мийна машина	4	2	2	16
Машина для розбирання	4	2	2	16
Мийна машина після розбирання	2	1	2	4
Машина для соління	1	1	2	2
Фасувальна машина	5	1	2	10
Вакуум-закаточна машина	2	1	2	4
Банкомийна машина	2	1	2	4
Маркувальна машина	3	1	2	6
Етикетувальна машина	1	1	2	2
Укладальна машина	2	1	2	4
Котел	2	1	2	4
Завантажувальний бункер	2	1	2	4
Автоклав	6	1	2	12
Всього	—	—	—	104

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Коваленко			РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ				Літ.	Лист	Листів	
Перев.		Кислиця									43	53
									Кафедра ТМРМП, 2026 р			
Н. Контр.		Слободянюк										
Затвер.		Савченко										

3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Чисельність робітників за нормами виробітку визначають для операцій, які виконуються вручну або потребують безпосередньої участі працівників у процесі інспектування, доочищення та сортування сировини.

Розрахунок виконують за формулою:

$$n = a / p \cdot \text{нап},$$

де n — кількість робітників, осіб;

a — кількість сировини, що переробляється за зміну, кг;

p — норма виробітку за зміну на одного робітника, кг;

нап — кількість апаратів або одиниць обладнання, шт.

Результати розрахунку основних робітників за нормами виробітку наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Розрахунок основних робітників за нормами виробітку за добу

Операції	Кількість сировини, кг	Норма виробітку, кг/добу	Кількість робітників за добу
Інспекція після розморожування й миття	2679,6	250	11
Доочищення та сортування після розбирання	1339,8	150	9
Всього	—	—	20

За результатами розрахунку встановлено, що для виконання ручних операцій інспектування, доочищення та сортування необхідно 20 робітників за добу, або 10 робітників за зміну.

3.3. Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

Крім основних виробничих робітників, для забезпечення стабільної роботи цеху необхідно передбачити обслуговуючий та управлінський персонал. До цієї категорії належать майстри, начальник цеху, електрик, слюсар і лаборанти.

Таблиця 3.3 — Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

Найменування професії	Явочна чисельність робітників за добу
Майстер цеху	2
Начальник цеху	2
Електрик	2
Слюсар	2
Лаборанти	2
Разом	10

Загальна явочна чисельність працівників цеху складається з основних робітників, визначених за нормами обслуговування, робітників, розрахованих за нормами виробітку, а також обслуговуючого й управлінського персоналу:

$$\text{Чяв} = 104 + 20 + 10 = 134 \text{ особи/добу.}$$

Для визначення облікової чисельності враховують коефіцієнт облікового складу. Приймаємо коефіцієнт 1,05:

$$\text{Чоб} = \text{Чяв} \cdot 1,05 = 134 \cdot 1,05 = 140,7 \approx 141 \text{ особа/добу.}$$

Отже, облікова чисельність працівників цеху з виробництва натуральних рибних консервів становить 141 особу за добу, або приблизно 71 особу за зміну.

За прийнятим співвідношенням персоналу 70 % жінок і 30 % чоловіків кількість працівників становить:

$$\text{жінки: } 141 \cdot 0,70 = 98,7 \approx 99 \text{ осіб;}$$

$$\text{чоловіки: } 141 \cdot 0,30 = 42,3 \approx 42 \text{ особи.}$$

Таким чином, у складі працівників цеху передбачається 99 жінок і 42 чоловіки.

РОЗДІЛ 4 - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов праці на підприємствах харчової промисловості передбачають санітарно-побутові та адміністративні приміщення.

До них належать гардеробні, душові, туалети, умивальні, приміщення для особистої гігієни жінок, кімната приймання їжі, кімната відпочинку, кімната медичного огляду, кабінети адміністративного персоналу та комори для спецодягу.

Розрахована облікова чисельність працівників цеху становить 141 особу за добу. З них 70 % припадає на жінок, а 30 % — на чоловіків:

жінки: $141 \cdot 0,70 = 98,7 \approx 99$ осіб;

чоловіки: $141 \cdot 0,30 = 42,3 \approx 42$ особи.

У найбільш чисельній зміні працює 71 особа, з них 50 жінок і 21 чоловік.

Гардеробні приміщення

Для зберігання одягу приймаємо закритий спосіб. У цьому випадку кількість місць у гардеробах визначають за чисельністю працівників найбільшої зміни із запасом 10 %:

$$n_{\text{місць}} = 71 \cdot 1,1 = 78,1 \approx 78 \text{ місць.}$$

Розраховуємо кількість місць окремо для чоловіків і жінок:

чоловічий гардероб: $21 \cdot 1,1 = 23,1 \approx 23$ місця;

жіночий гардероб: $50 \cdot 1,1 = 55,0 \approx 55$ місць.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Коваленко			РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА		Літ.	Лист	Листів
Перев.		Кислиця						46	53
Н. Контр.		Слободянюк							
Затвер.		Савченко					Кафедра ТМРМП, 2026 р		

Для одного працівника передбачають шафу для домашнього одягу площею 0,25 м² і шафу для робочого одягу площею 0,16 м². Загальна площа шаф становить:

$$S_{\text{шаф}} = 78 \cdot (0,25 + 0,16) = 78 \cdot 0,41 = 31,98 \text{ м}^2 \approx 32,0 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів і відстані шаф від стін приймаємо коефіцієнт 1,3:

$$S_{\text{гардеробу}} = 32,0 \cdot 1,3 = 41,6 \text{ м}^2.$$

Площу розподіляємо відповідно до кількості працівників:

жіночий гардероб: $41,6 \cdot 50 / 71 = 29,3 \text{ м}^2$;

чоловічий гардероб: $41,6 \cdot 21 / 71 = 12,3 \text{ м}^2$.

Для зберігання чистого і забрудненого спецодягу передбачаються окремі комори площею не менше 3 м² кожна. Загальна площа комор становить:

$$S_{\text{комор}} = 3 + 3 = 6 \text{ м}^2.$$

Для чергового персоналу приймається приміщення площею не менше 4 м².

Туалети

Кількість санітарних кабін визначають із розрахунку: одна кабіна на 15 жінок або одна кабіна на 30 чоловіків у найбільш чисельній зміні.

Для жінок:

$$50 / 15 = 3,33 \approx 4 \text{ кабін.}$$

Для чоловіків:

$$21 / 30 = 0,7 \approx 1 \text{ кабіна.}$$

Площу туалетів визначають за формулою:

$$S_T = S_1 \cdot n \cdot k,$$

де **S₁** — площа однієї кабін, м²;

n — кількість кабін;

k — коефіцієнт, що враховує проходи та встановлення рукомийників, k = 2,1.

Площа однієї кабін:

$$S_1 = 1,2 \cdot 0,9 = 1,08 \text{ м}^2.$$

Жіночий туалет:

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{т.ж} = 1,08 \cdot 4 \cdot 2,1 = 9,07 \approx 9,1 \text{ м}^2.$$

Чоловічий туалет:

$$S_{т.ч} = 1,08 \cdot 1 \cdot 2,1 = 2,27 \approx 2,3 \text{ м}^2.$$

Умивальні

Умивальні розміщують біля гардеробних або при вході у виробничі приміщення. Кількість умивальників приймають із розрахунку один змішувач на 15 працівників найбільшої зміни:

$$71 / 15 = 4,73 \approx 5 \text{ умивальників.}$$

З урахуванням проходів, підведення гарячої та холодної води, а також зручності користування приймаємо площу умивальних приміщень 18 м^2 .

Душові приміщення

Душові розміщують суміжно з гардеробними. Кількість душових кабін визначають із розрахунку одна кабіна на 5 працівників найбільш чисельної зміни.

Для жінок:

$$50 / 5 = 10 \text{ душових кабін.}$$

Для чоловіків:

$$21 / 5 = 4,2 \approx 5 \text{ душових кабін.}$$

Площа однієї душової кабінки становить:

$$0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів і переддушових приміщень приймаємо коефіцієнт 3,5.

Жіночі душові:

$$S_{д.ж} = 0,81 \cdot 10 \cdot 3,5 = 28,35 \approx 28,4 \text{ м}^2.$$

Чоловічі душові:

$$S_{д.ч} = 0,81 \cdot 5 \cdot 3,5 = 14,18 \approx 14,2 \text{ м}^2.$$

Приміщення особистої гігієни жінок

Приміщення особистої гігієни жінок передбачають у разі, якщо у найбільш чисельній зміні працює не менше 15 жінок. У нашому випадку в зміні працює 50 жінок, тому таке приміщення необхідне.

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площу визначають із розрахунку 0,2 м² на одну жінку:

$$S_{ог} = 50 \cdot 0,2 = 10,0 \text{ м}^2.$$

Кімната приймання їжі

Кімната приймання їжі розміщується у складі побутового блоку. Кількість осіб, які одночасно користуються приміщенням, приймається на рівні 30 % від чисельності найбільшої зміни:

$$71 \cdot 0,3 = 21,3 \approx 21 \text{ особа.}$$

Для забезпечення нормальних умов користування приймаємо площу кімнати приймання їжі 18 м².

Кімната медичного огляду

Кімнату медичного огляду передбачають при загальній чисельності працівників до 500 осіб. Для проєктованого цеху приймаємо площу медичного пункту 12 м².

Кімната відпочинку

Кімнату відпочинку розраховують із норми 0,5 м² на одного працівника найбільш чисельної зміни:

$$S_{відп} = 71 \cdot 0,5 = 35,5 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу кімнати відпочинку 35,5 м².

Адміністративні приміщення

Приміщення для інженерно-технічного персоналу та службовців проєктують із розрахунку 4 м² на одну особу. Для організації роботи цеху передбачають:

кабінет начальника цеху — 18 м²;

кабінет майстрів — 12 м².

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 — Площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Найменування приміщення	Площа, м²
Гардероб жіночий	29,3
Гардероб чоловічий	12,3
Комори для чистого і забрудненого спецодягу	6,0
Приміщення чергового персоналу	4,0
Туалет жіночий	9,1
Туалет чоловічий	2,3
Умивальні	18,0
Душова жіноча	28,4
Душова чоловіча	14,2
Приміщення особистої гігієни жінок	10,0
Кімната приймання їжі	18,0
Кімната медичного огляду	12,0
Кімната відпочинку	35,5
Кабінет начальника цеху	18,0
Кабінет майстрів	12,0
Разом	229,1

Отже, загальна площа санітарно-побутових та адміністративних приміщень для цеху з виробництва натуральних рибних консервів становить 229,1 м². Отримане значення враховують під час компонування виробничого корпусу та розроблення планувальних рішень підприємства.

4.2. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень

Площу виробничих і допоміжних приміщень визначають з урахуванням виробничої потужності цеху, кількості сировини, що надходить на переробку, обсягів готової продукції, потреби у тарі та пакувальних матеріалах, а також умов зберігання.

Площу виробничих приміщень можна визначити за формулою:

$$F = g \cdot f,$$

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де F — площа приміщення, м^2 ;

g — виробнича потужність за зміну, кг ;

f — питома норма площі, $\text{м}^2/\text{кг}$.

Для виробництва натуральних консервів приймаємо змінну потужність:

$$g = 19\,350,20 \text{ кг.}$$

Питому норму площі приймаємо:

$$f = 0,3 \text{ м}^2/\text{кг.}$$

Тоді площа виробничих приміщень становить:

$$F = 19\,350,20 \cdot 0,3 = 5805,06 \text{ м}^2.$$

Площу, отриману в м^2 , переводять у будівельні квадрати. Один будівельний квадрат має розмір $6 \times 6 \text{ м}$, тобто:

$$1 \text{ будівельний квадрат} = 36 \text{ м}^2.$$

Кількість будівельних квадратів:

$$Z = 5805,06 / 36 = 161,25 \text{ будівельних квадратів.}$$

Отже, для розміщення виробничих приміщень приймаємо 161,25 будівельних квадратів.

Розрахунок площі складу жерстяної тари

Жерстяну тару зберігають у гофроящиках на піддонах розміром $1500 \times 1500 \text{ мм}$. Ящики укладають у 5 рядів по висоті. На одному піддоні в один ряд розміщується 15 ящиків.

Кількість ящиків на одному піддоні:

$$15 \cdot 5 = 75 \text{ ящиків.}$$

Площа одного піддона становить:

$$f = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$$

Потреба в тарі за зміну становить 1565 ящиків.

Необхідна кількість піддонів:

$$n = 1565 / 75 = 20,87 \approx 21 \text{ піддон.}$$

Необхідна площа для зберігання піддонів із жерстяною тарою:

$$F = 21 \cdot 2,25 \cdot 1,1 = 51,98 \approx 52 \text{ м}^2.$$

Отже, площа складу жерстяної тари становить 52 м^2 .

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі складу гофрокартону

Для пакування готової продукції використовують гофроящик № 51, у який поміщається 36 банок № 3 місткістю 250 мл.

Кількість банок за зміну становить 30 200 шт.

Необхідна кількість гофроящиків за зміну:

$$30\,200 / 36 = 838,89 \approx 839 \text{ ящиків.}$$

На одному піддоні розміщується 60 ящиків.

Кількість піддонів:

$$839 / 60 = 13,98 \approx 14 \text{ піддонів.}$$

Площа складу гофрокартону:

$$F = 14 \cdot 2,25 \cdot 1,1 = 34,65 \approx 35 \text{ м}^2.$$

Отже, площа складу гофрокартону становить 35 м².

Розрахунок площі відділення для замороженої сировини

Максимальна кількість рибної сировини, необхідної за зміну, становить 19 350,20 кг. Сировина зберігається у вигляді заморожених брикетів на піддонах. Маса одного брикета становить 30 кг. На одному піддоні розміщується 1690 кг замороженої сировини.

Кількість піддонів для зберігання сировини:

$$19\,350,20 / 1690 = 11,45 \approx 12 \text{ піддонів.}$$

Площа одного піддона:

$$1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$$

Площа 12 піддонів:

$$12 \cdot 2,25 = 27,0 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів і зручності обслуговування приймаємо коефіцієнт 1,3:

$$F = 27,0 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ м}^2.$$

Додатково площу складу можна перевірити за формулою:

$$F = m \cdot f / (q \cdot n \cdot \lambda),$$

де m — маса сировини, що зберігається, кг;

f — площа, яку займає одиниця тари, м²;

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

q — маса одиниці тари або брикета, кг;

n — кількість рядів по висоті;

λ — коефіцієнт використання площі складу.

Підставляємо дані:

$$F = 19\,350,20 \cdot (0,8 \cdot 0,25) / (30 \cdot 5 \cdot 0,9) = 28,67 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів, маневрування візків і зручності приймання сировини приймаємо площу відділення замороженої сировини 40 м².

Розрахунок площі складу готової продукції

Готову продукцію зберігають у гофроящиках на піддонах розміром 1500×1500 мм. Ящики укладають у 10 рядів. На одному піддоні в один ряд розміщується 15 ящиків.

Кількість ящиків на одному піддоні:

$$N = 15 \cdot 10 = 150 \text{ ящиків.}$$

За зміну виробляється 589 ящиків готової продукції. Термін зберігання на складі приймаємо 3 доби.

Кількість ящиків, що підлягають зберіганню:

$$589 \cdot 3 = 1767 \text{ ящиків.}$$

Необхідна кількість піддонів:

$$1767 / 150 = 11,78 \approx 12 \text{ піддонів.}$$

Площа складу готової продукції:

$$F = 12 \cdot 2,25 = 27,0 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів приймаємо:

$$F = 27,0 \cdot 1,1 = 29,7 \approx 30 \text{ м}^2.$$

Отже, площа складу готової продукції становить 30 м².

Лабораторія цеху

Лабораторію доцільно розміщувати у головному виробничому корпусі поблизу складів готової продукції та виробничих приміщень. Вона повинна бути відокремлена від інших приміщень і забезпечувати можливість проведення контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

					НЧБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цехова лабораторія призначена для виконання простих фізико-хімічних, технологічних і органолептичних аналізів, а також для контролю санітарного стану виробництва.

Площу лабораторії приймаємо 30 м².

Таблиця 4.2 - Розрахунок площ складських і допоміжних приміщень

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²
Склад жерстяної тари	52
Склад гофрокартону	35
Відділення для замороженої сировини	40
Склад готової продукції	30
Лабораторія цеху	30
Разом	187

Отже, загальна площа складських і допоміжних приміщень становить 187 м².

4.3. Вибір та опис будівельних конструкцій будівлі

Виробнича будівля цеху з виробництва натуральних рибних консервів приймається одноповерховою. Таке конструктивне рішення є доцільним для підприємств рибопереробної промисловості, оскільки забезпечує зручне розміщення технологічного обладнання, прямолінійний рух сировини та готової продукції, а також спрощує організацію транспортних потоків.

Будівля має один проліт розміром 12 м. Крок колон приймається 12 м. Висота виробничих приміщень визначається з урахуванням габаритів технологічного обладнання, транспортних пристроїв і умов обслуговування та становить 4,8 м.

Отримані площу та об'єм виробничих приміщень перевіряють відповідно до санітарних норм. Площа виробничих приміщень повинна становити не менше 4,5 м² на одного працівника найбільш чисельної зміни, а об'єм — не менше 15 м³.

У найбільш чисельній зміні працює 71 особа.

Площа на одного працівника:

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$5805,06 / 71 = 81,76 \text{ м}^2/\text{особу}.$$

Об'єм виробничого приміщення:

$$V = 5805,06 \cdot 4,8 = 27\,864,29 \text{ м}^3.$$

Об'єм на одного працівника:

$$27\,864,29 / 71 = 392,45 \text{ м}^3/\text{особу}.$$

Отримані показники перевищують мінімальні санітарні вимоги, тому площа та об'єм виробничої будівлі є достатніми для організації виробництва.

Основні будівельні конструкції

Для будівництва виробничої будівлі передбачено застосування типових залізобетонних та легкобетонних конструкцій.

Фундамент.

Приймаються монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412. Глибина стакана становить 0,8 м, плитна частина — одноступінчаста, розміром $1,5 \times 1,5 \times 0,3$ м.

Каркас будівлі.

Каркас будівлі виконується із залізобетонних елементів. Приймаються залізобетонні колони серії 1.423-3 перерізом $0,3 \times 0,3$ м. Для покриття застосовуються залізобетонні кроквяні балки прольотом 6 м серії 1.462-1 довжиною 5960 мм, висотою перерізу 300 мм і шириною 300 мм.

Покриття.

Для покриття будівлі використовують залізобетонні плити серії 1.465-7 розміром $5970 \times 2980 \times 300$ мм.

Стіни.

Зовнішні стіни приймаються з легкобетонних стінових панелей серії 1-432-5. Довжина панелей становить 5980 мм, висота — 1200 мм, товщина — 300 мм. Внутрішні стіни та перегородки виконуються з цегли товщиною 100 мм.

Вікна.

У будівлі передбачаються металопластикові вікна з внутрішнім відкриванням. Приймаються вікна шириною 1500 мм і 3000 мм, висотою 1200 мм.

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Двері.

Двері приймаються металопластиковими. Внутрішні двері — глухі одинарні без порога шириною 700 мм і 900 мм, а також глухі подвійні без порога шириною 1600 мм. Зовнішні двері — глухі одинарні з порогом шириною 1800 мм.

Прийняті будівельні конструкції забезпечують міцність, довговічність і функціональність виробничої будівлі, а також створюють належні умови для розміщення технологічного обладнання, організації виробничого процесу та дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ

5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби

Витрати води у виробництві натуральних рибних консервів визначають з урахуванням потреби технологічного обладнання, кількості встановлених машин та тривалості їх роботи протягом зміни. Вода використовується для розморожування, миття рибної сировини, роботи окремих машин, охолодження, санітарної обробки обладнання та підтримання належного санітарного стану виробництва.

Розрахунок витрат води на технологічне обладнання наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Розрахунок витрат води на технологічне обладнання

Технологічне обладнання	Витрата води, м³/год на 1 одиницю	Кількість обладнання, шт.	Витрати води за годину, м³	Витрати води за зміну, м³	Витрати води за рік, м³
Дефростер	13,2	4	52,8	369,6	170016
Елеваторна мийна машина	8,0	4	32,0	224,0	103040
Машина для розбирання	4,0	4	16,0	112,0	51520
Машина для миття	4,0	2	8,0	56,0	25760
Банкомийна машина	0,83	2	1,66	11,62	5345
Котел	5,0	2	10,0	70,0	32200
Автоклав	5,0	6	30,0	210,0	96600
Всього	—	—	150,46	1053,22	484481

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Коваленко						
Перев.	Кислиця						
Н. Контр.	Слободянюк						
Затвер.	Савченко						
					РОЗДІЛ 5. ВИТРАТИ ВОДИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ		
					Літ.	Лист	Листів
						57	53
					Кафедра ТМРМП, 2026 р		

За результатами розрахунку встановлено, що загальні витрати води на технологічне обладнання становлять 150,46 м³ за годину, 1053,22 м³ за зміну та 484481 м³ за рік. Найбільша кількість води використовується на операціях розморожування та миття рибної сировини, що пояснюється необхідністю інтенсивного очищення продукту й забезпечення належного санітарного стану виробництва.

5.2. Розрахунок кількості води на невиробничі потреби

До витрат води на невиробничі потреби належать витрати на господарсько-побутове обслуговування працівників, роботу туалетів, умивальників, душових, пральні, медичного пункту, лабораторії, а також на миття підлоги, стін, панелей, інвентарю та допоміжного обладнання. Розрахунок витрат води на побутові та лабораторні потреби наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Витрати води на побутові та лабораторні потреби

Статті витрат	Норма, л	За годину, л	За зміну, л	За добу, л
Господарсько-побутові потреби, крім душу, на 1 людину	25 за зміну	253,57	1775	3550
Душ на 1 людину	80 за зміну	811,43	5680	11360
Кімната відпочинку, буфет, їдальня, кімната приймання їжі, на 1 людину	6 за зміну	60,86	426	852
Пральня механічна, на 1 кг сухої білизни	60	257,14	1800	3600
Медичний пункт, на 1 людину	3	12,86	90	180
Лабораторія, на 1 кран	50	214,29	1500	3000
Разом	—	1610,15	11271	22542

5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби

Витрати електроенергії на виробничі потреби визначають з урахуванням встановленої потужності обладнання, кількості машин, тривалості роботи протягом зміни та коефіцієнта додаткового використання електроенергії.

Розрахунок проводять за формулою:

$$M = A \cdot t \cdot 1,2,$$

де М — кількість електроенергії за зміну, кВт·год;

А — встановлена потужність обладнання, кВт;

t — тривалість роботи обладнання за зміну, год;

1,2 — коефіцієнт додаткового використання електроенергії.

Розрахунок витрат електроенергії на роботу основного технологічного обладнання наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 — Розрахунок витрат електроенергії на виробничі потреби

Технологічне обладнання	Потужність електроприводу на одиницю обладнання, кВт	Кількість обладнання, шт.	Витрати енергії за годину, кВт·год	Витрати енергії за зміну, кВт·год	Витрати енергії за рік, кВт·год
Дефростер	4,2	4	16,80	141,12	64915,2
Елеваторна мийна машина	2,8	4	11,20	94,08	43276,8
Машина для розбирання	1,5	4	6,00	50,40	23184,0
Машина для миття	1,0	2	2,00	16,80	7728,0
Машина для порціонування	29,7	1	29,70	249,48	114760,8
Фасувальна машина	3,35	5	16,75	140,70	64722,0
Вакуум-закаточна машина	9,5	2	19,00	159,60	73416,0
Банкомийна машина	9,5	2	19,00	159,60	73416,0
Маркувальна машина	0,55	2	1,10	9,24	4250,4
Етикетувальна машина	1,55	1	1,55	13,02	5989,2
Котел КЭ-60	6,0	1	6,00	50,40	23184,0
Завантажувальний бункер	0,75	2	1,50	12,60	5796,0
Автоклав	45,0	6	270,00	2268,00	1043280,0
Всього	—	—	400,60	3365,04	1543918,4

За результатами розрахунку встановлено, що загальні витрати електроенергії на виробничі потреби становлять 3365,04 кВт·год за зміну та

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1543918,4 кВт·год за рік. Найбільша частка витрат електроенергії припадає на автоклави, оскільки стерилізація є енергоємною операцією та потребує підтримання стабільного температурного режиму.

5.4. Розрахунок витрат електроенергії на освітлення

Встановлену потужність для освітлення виробничих, складських, адміністративних і санітарно-побутових приміщень визначають з урахуванням норм освітленості та площі приміщень.

Для підприємств рибопереробної промисловості приймають такі орієнтовні норми освітленості:

Таблиця 5.4 - Норми освітленості для приміщень рибопереробного підприємства

Вид приміщення	Норма освітленості, Вт/м ²
Виробничі приміщення	15
Адміністративні приміщення	10–15
Побутові приміщення	10
Допоміжні та складські приміщення	6–8
Лабораторії	15–20
Їдальні, буфети, кімнати приймання їжі	10
Коридори, сходові клітки, туалети, душові, тамбури	2–3

Розрахунок встановленої потужності для освітлення наведено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Встановлена потужність для освітлення

Найменування приміщення	Норма освітленості, Вт/м²	Площа приміщення, м²	Необхідна потужність, Вт	Потужність лампи, Вт	Кількість ламп, шт.	Встановлена потужність, кВт
Виробничі приміщення	15	5805,1	87076,5	100	871	87,10
Адміністративні приміщення	15	30,0	450,0	80	6	0,48
Побутові приміщення	10	229,1	2291,0	100	23	2,30
Допоміжні й складські приміщення	7	187,0	1309,0	100	14	1,40
Лабораторія	15	30,0	450,0	80	6	0,48
Кімната приймання їжі	10	18,0	180,0	80	3	0,24
Туалети, душові, тамбури	3	53,9	161,7	100	2	0,20
Коридори, сходові клітки	3	40,0	120,0	100	2	0,20
Разом	—	—	—	—	—	92,40

Потрібну потужність для освітлення визначають за формулою:

$$P_{\text{осв}} = P_y \cdot K_o / \eta,$$

де $P_{\text{осв}}$ — потрібна потужність для освітлення, кВт;

P_y — встановлена потужність освітлення, кВт;

K_o — коефіцієнт одночасності включення, приймаємо 0,8;

η — коефіцієнт корисної дії мережі, приймаємо 0,95.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{осв}} = 92,40 \cdot 0,8 / 0,95 = 77,81 \text{ кВт.}$$

Річна витрата електроенергії на освітлення визначається за формулою:

$$A_{\text{осв}} = P_{\text{осв}} \cdot Z \cdot n \cdot K_u,$$

де Z — тривалість зміни, год;

n — кількість змін за рік;

K_u — коефіцієнт використання освітлювального навантаження.

Приймаємо:

$$Z = 7 \text{ год};$$

$$n = 460 \text{ змін};$$

$$K_u = 0,5.$$

$$A_{\text{осв}} = 77,81 \cdot 7 \cdot 460 \cdot 0,5 = 125264,1 \text{ кВт·год.}$$

5.5. Розрахунок витрат пари на виробничі потреби

Пара у виробництві натуральних рибних консервів використовується насамперед для стерилізації продукції в автоклавах, підігрівання рідких компонентів, санітарної обробки обладнання та забезпечення теплових процесів.

Розрахунок витрат пари на стерилізацію здійснюють за тепловим балансом автоклава.

Перший період стерилізації

Оскільки автоклав, корзини та банки виготовлені переважно зі сталі, витрати теплоти на їх нагрівання визначають за формулою:

$$Q_1 = G_1 \cdot C_1 \cdot (t_k - t_n),$$

де G_1 — маса автоклава, корзин і банок, кг;

C_1 — питома теплоємність сталі, кДж/(кг·К);

t_k — кінцева температура стерилізації, °С;

t_n — початкова температура, °С.

Маса автоклава становить 600 кг. Маса банок:

$$2840 \cdot 0,0534 = 151,66 \text{ кг.}$$

Тоді:

$$Q_1 = (600 + 151,66) \cdot 0,482 \cdot (120 - 20) = 36230,01 \text{ кДж.}$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати теплоти на нагрівання продукту визначають за формулою:

$$Q_2 = G_2 \cdot C_2 \cdot (t_k - t_n),$$

де G_2 — маса продукту, кг;

C_2 — питома теплоємність продукту, кДж/(кг·К).

Теплоємність продукту визначають за формулою:

$$C_2 = C_w \cdot W + C_L \cdot L + C_p \cdot P,$$

де C_w — питома теплоємність води;

C_L — питома теплоємність жиру;

C_p — питома теплоємність щільних речовин;

W, L, P — вміст вологи, жиру та білка у продукті в частках одиниці.

Приймаємо:

$$C_2 = 3,36 \text{ кДж/(кг·К)}.$$

Маса нетто банок:

$$G_2 = 2840 \cdot 0,25 = 710 \text{ кг}.$$

Тоді:

$$Q_2 = 710 \cdot 3,36 \cdot (120 - 60) = 143136 \text{ кДж}.$$

Витрати теплоти в навколишнє середовище визначають за формулою:

$$Q_3 = 0,001 \cdot F \cdot \tau \cdot \alpha \cdot (t_{ст} - t_v),$$

де F — площа поверхні автоклава, м²;

τ — тривалість процесу, с;

α — сумарний коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м²·К);

$t_{ст}$ — температура поверхні автоклава, °С;

t_v — температура повітря в приміщенні, °С.

Сумарний коефіцієнт тепловіддачі:

$$\alpha = 9,3 + 0,058 \cdot t_{ст}.$$

За температури стінки 40 °С:

$$\alpha = 9,3 + 0,058 \cdot 40 = 11,62 \text{ Вт/(м}^2\text{·К)}.$$

Площа поверхні автоклава:

$$F = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot (h + R).$$

$$\text{За } R = 0,55 \text{ м, } h = 1,8 \text{ м:}$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,55 \cdot (1,8 + 0,55) = 8,12 \text{ м}^2.$$

За тривалості прогрівання 300 с:

$$Q_3 = 0,001 \cdot 8,12 \cdot 300 \cdot 11,62 \cdot (40 - 25) = 424,59 \text{ кДж.}$$

Загальні витрати теплоти за перший період:

$$Q_I = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_I = 36230,01 + 143136 + 424,59 = 179790,60 \text{ кДж.}$$

Другий період стерилізації

У другий період враховують втрати теплоти в навколишнє середовище протягом основного часу стерилізації. За тривалості стерилізації 3900 с:

$$Q_{II} = 0,001 \cdot 8,12 \cdot 3900 \cdot 11,62 \cdot (40 - 25) = 5519,71 \text{ кДж.}$$

Загальна витрата теплоти:

$$Q_{\text{заг}} = Q_I + Q_{II} = 179790,60 + 5519,71 = 185310,31 \text{ кДж.}$$

Витрати пари визначають за формулою:

$$D = Q_{\text{заг}} / r,$$

де D — витрата пари, кг/цикл;

r — питома теплота конденсації пари, кДж/кг.

При температурі стерилізації близько 120 °С приймаємо:

$$r = 2706 \text{ кДж/кг.}$$

$$D = 185310,31 / 2706 = 68,48 \text{ кг/цикл.}$$

Приймаємо 68,5 кг пари на один цикл автоклава.

Кількість циклів одного автоклава за зміну становить 2 цикли. За наявності 6 автоклавів загальна кількість циклів за зміну:

$$6 \cdot 2 = 12 \text{ циклів.}$$

Витрата пари за зміну:

$$D_{\text{зм}} = 12 \cdot 68,5 = 822 \text{ кг.}$$

Витрата пари за добу:

$$D_{\text{доб}} = 822 \cdot 2 = 1644 \text{ кг.}$$

5.6. Розрахунок витрат пари на невиробничі потреби

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До невиробничих потреб належать витрати пари на підігрів води для душових, умивальників, миття підлоги, панелей, стін, обладнання, а також витрати на опалення та вентиляцію приміщень.

Витрати пари на нагрівання води визначають за формулою:

$$D = M \cdot C_v \cdot (t_k - t_n) / r,$$

де D — витрата пари, кг;

M — маса води, що нагрівається, кг;

C_v — питома теплоємність води, 4,19 кДж/(кг·К);

t_k — кінцева температура води, °С;

t_n — початкова температура води, °С;

r — прихована теплота конденсації пари, кДж/кг.

При тиску пари 1,5 атм приймаємо:

$$r = 2297 \text{ кДж/кг.}$$

Витрати пари на душові:

$$D = 2660 \cdot 4,19 \cdot (37 - 10) / 2297 = 131,1 \text{ кг.}$$

Витрати пари на миття підлоги, панелей, стін та обладнання:

$$D = 11340 \cdot 4,19 \cdot (45 - 10) / 2297 = 724,2 \text{ кг.}$$

Витрати пари на інші потреби:

$$D = 1128,75 \cdot 4,19 \cdot (35 - 10) / 2297 = 51,5 \text{ кг.}$$

Витрати пари на прошпарювання обладнання та інвентарю визначають за витоком пари з труби:

$$D = 3600 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot v \cdot \rho \cdot \tau / 4.$$

Приймаємо:

$$d = 0,03 \text{ м;}$$

$$v = 25 \text{ м/с;}$$

$$\rho = 0,8472 \text{ кг/м}^3;$$

$$\tau = 0,5 \text{ год.}$$

$$D = 3600 \cdot 3,14 \cdot 0,0009 \cdot 25 \cdot 0,8472 \cdot 0,5 / 4 = 26,94 \approx 27 \text{ кг.}$$

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати пари на опалення

Витрати пари на опалення промислових будівель визначають за формулою:

$$D = 0,8 \cdot \tau \cdot V \cdot q \cdot (t_{вн} - t_{з}) / r,$$

де 0,8 — коефіцієнт, що враховує неопалювальну кубатуру;

τ — тривалість подавання пари на опалення, год;

V — внутрішній об'єм будівлі, м³;

q — питомі тепловтрати;

$t_{вн}$ — внутрішня температура повітря, °С;

$t_{з}$ — зовнішня температура повітря, °С;

r — питома теплота конденсації пари, кДж/кг.

Для виробничих приміщень:

$$D = 0,8 \cdot 16 \cdot 8076 \cdot 0,53 \cdot (16 - (-15)) / 2297 = 739,4 \text{ кг.}$$

Для побутових приміщень:

$$D = 0,8 \cdot 16 \cdot 229,1 \cdot 0,55 \cdot (16 - (-15)) / 2297 = 21,7 \text{ кг.}$$

Витрати пари на вентиляцію

Витрати пари на підігрів повітря для вентиляції визначають за формулою:

$$D = M \cdot C \cdot (t_{п} - t_{в}) / r,$$

де M — маса повітря, що нагрівається, кг;

C — питома теплоємність повітря, кДж/(кг·К);

$t_{п}$ — температура повітря у приміщенні, °С;

$t_{в}$ — температура зовнішнього повітря, °С.

Маса нагрітого повітря визначається за формулою:

$$M = n \cdot V_{н} / V_{о},$$

де n — кількість осіб у приміщенні;

$V_{н}$ — норма повітрообміну на 1 людину, м³/год;

$V_{о}$ — об'єм вологого повітря, що припадає на 1 кг сухого повітря, м³/кг.

Приймаємо:

$n = 32$ особи;

$V_{н} = 20$ м³/год;

$V_{о} = 0.825$ м³/кг.

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = 32 \cdot 20 / 0,825 = 775,76 \text{ кг.}$$

Для виробничих приміщень:

$$D = 775,76 \cdot 1,009 \cdot (16 - (-15)) / 2297 = 10,56 \text{ кг.}$$

Для побутових приміщень:

$$D = 775,76 \cdot 1,009 \cdot (18 - (-15)) / 2297 = 11,24 \text{ кг.}$$

Загальні добові витрати пари на невиробничі потреби:

$$D_{\text{невир}} = 131,1 + 724,2 + 51,5 + 27 + 739,4 + 21,7 + 10,56 + 11,24 = 1716,7 \text{ кг.}$$

5.7. Зведені дані про витрати пари

Таблиця 5.6 — Зведені дані про витрати пари

Статті витрат	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг
Виробничі потреби	117,43	822,0	1644,0
Невиробничі потреби	81,75	572,2	1716,7
Всього	199,18	1394,2	3360,7

Питомі витрати пари на одиницю продукції визначають за формулою:

$$D_{\text{пит}} = D / M,$$

де $D_{\text{пит}}$ — питомі витрати пари, кг/туб;

D — загальна витрата пари за зміну, кг;

M — змінна потужність цеху, туб/зміну.

Приймаємо змінну потужність цеху:

$$M = 30,2 \text{ туб/зміну.}$$

Тоді:

$$D_{\text{пит}} = 1394,2 / 30,2 = 46,17 \text{ кг/туб.}$$

Отже, загальні витрати пари становлять 1394,2 кг за зміну та 3360,7 кг за добу, а питомі витрати пари на одиницю продукції — 46,17 кг/туб.

ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті на тему «Проект цеху з виробництва натуральних рибних консервів» виконано комплекс технологічних, продуктових, організаційних, будівельних та інженерних розрахунків, необхідних для обґрунтування роботи проєктованого консервного цеху.

1. У роботі розглянуто актуальність виробництва натуральних рибних консервів як продукції тривалого зберігання, що має високу харчову цінність, зручна у споживанні та користується стабільним попитом. Обґрунтовано доцільність організації виробництва консервів із мороженої рибної сировини, зокрема сардинели, риби-шаблі, оселедця, скумбрії та ставриди.

2. Для проєктованого цеху обрано асортимент натуральних рибних консервів: «Сардинела натуральна», «Риба-шабля натуральна», «Оселедець атлантичний натуральний», «Скумбрія атлантична натуральна» та «Ставрида океанічна натуральна». Такий асортимент дає змогу розширити випуск консервованої рибної продукції та забезпечити переробку різних видів рибної сировини.

3. Складено календарний графік роботи консервного цеху протягом року. Загальна кількість робочих днів за сезон становить 230 днів, а робота цеху організована у 2 зміни.

4. Виконано продуктові розрахунки для кожного виду консервів. Встановлено, що для виробництва консервів «Сардинела натуральна» продуктивністю 30,2 туб/зміну необхідно 19350,20 кг сировини за зміну; для «Риба-шабля натуральна» продуктивністю 10,1 туб/зміну — 5484,30 кг; для «Оселедець атлантичний натуральний» продуктивністю 25,2 туб/зміну — 12373,20 кг; для «Скумбрія атлантична натуральна» продуктивністю 15,1 туб/зміну — 7396,00 кг; для «Ставрида океанічна натуральна» продуктивністю 20,2 туб/зміну — 13392,60 кг сировини.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Коваленко			ВИСНОВКИ				Літ.	Лист	Листів		
Перев.		Кислиця									68	53	
Н. Контр.		Слободянюк											
Затвер.		Савченко											
Кафедра ТМРМП, 2026 р													

5. Розраховано рух основної сировини та напівфабрикатів за основними технологічними операціями: приймання сировини, розморожування, миття, сортування, розбирання, зачищення, порціонування, посол, фасування та вихід розфасованого напівфабрикату. Найбільші втрати припадають на операції розбирання та зачищення риби, що пов'язано з видаленням неїстівних частин сировини.

6. Складено матеріальні баланси для кожного виду консервів. У матеріальних балансах визначено кількість сировини, що надходить у виробництво, вихід розфасованого напівфабрикату, а також кількість відходів і втрат. Отримані баланси підтверджують правильність виконаних продуктових розрахунків.

7. Проведено розрахунок допоміжних матеріалів для виробництва натуральних рибних консервів. Визначено потребу в солі, олії, банках, кришках, етикетках, гофроящиках, картонних прокладках, клейовій стрічці, дроті для обв'язування ящиків та декстрині для наклеювання етикеток. Найбільшу частку серед допоміжних матеріалів становлять жерстяні банки, кришки та етикетки, оскільки їх кількість безпосередньо залежить від обсягу випуску готової продукції.

8. Виконано вибір і технологічний розрахунок основного, допоміжного та транспортного обладнання. Для забезпечення виробничого процесу підібрано дефростери, мийні машини, машини для розбирання, порціонування, фасування, закупорювання, миття та сушіння банок, маркування, етикетування, автоклави, котел для підігрівання олії, завантажувальні бункери та транспортери. Кількість обладнання визначено з урахуванням продуктивності лінії та коефіцієнтів використання обладнання.

9. Для стерилізації натуральних рибних консервів обрано автоклави періодичної дії. За результатами розрахунку встановлено, що для забезпечення продуктивності лінії необхідно 6 автоклавів. Повний цикл роботи автоклава становить 125 хв, а місткість одного автоклава — 1520 банок.

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Розраховано чисельність працівників цеху. За нормами обслуговування явочна чисельність основних робітників становить 104 особи за добу, або 52 особи за зміну. За нормами виробітку для ручних операцій інспектування, доочищення та сортування необхідно 20 робітників за добу. З урахуванням обслуговуючого й управлінського персоналу та коефіцієнта облікового складу загальна облікова чисельність працівників цеху становить 141 особу за добу, або приблизно 71 особу за зміну.

11. У будівельній частині виконано розрахунок площ санітарно-побутових, адміністративних, складських і виробничих приміщень. Загальна площа санітарно-побутових та адміністративних приміщень становить 229,1 м². Площа складських і допоміжних приміщень становить 187 м². Також наведено характеристику основних будівельних конструкцій виробничої будівлі.

12. Розраховано витрати води, електроенергії та пари. Загальні витрати води на технологічні, побутові й лабораторні потреби становлять 1064,49 м³ за зміну, а питомі витрати води — 35,25 м³/туб. Витрати електроенергії на виробничі потреби становлять 3365,04 кВт·год за зміну. Загальні витрати пари становлять 1394,2 кг за зміну, а питомі витрати пари — 46,17 кг/туб.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук, О. С. (2025). Аналіз сучасного стану рибного ринку України. Здоров'я людини і нації. <https://humanhealth.nubip.edu.ua/index.php/hnh/article/view/73>
2. Вдовенко, Н. М. (2010). Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка агропромислового виробництва, 3, 15–20.
3. Войналович, О. В., & Марчишина, Є. І. (2018). Охорона праці в галузі: Харчові технології. Центр учбової літератури.
4. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. (2025). Промисловий вилов риби в Україні у 2024 році. https://ifr.darg.gov.ua/promislovij_vilov_ribi_v_0_0_0_2130_1.html
5. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. (n.d.). Офіційний вебсайт. <https://darg.gov.ua>
6. Дітріх, І. В. (2014). Основні тенденції виробництва і споживання риби та рибних товарів. Науковий вісник Херсонського державного університету, 9, 5.
7. Закалов, О. В., & Закалов, І. О. (2007). Проектування підприємств харчової промисловості: Навчальний посібник. Видавництво ТДТУ ім. І. Пулюя.
8. Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ. (1992). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
9. Капрельянц, Л. В., Пилипенко, Л. М., Єгорова, А. В., та ін. (2017). Мікробіологія харчових виробництв. ОЛДІ-ПЛЮС.
10. Міністерство охорони здоров'я України. (2013). Про затвердження Державних санітарних норм та правил для підприємств, що виробляють консерви та пресерви з риби і морепродуктів (Наказ № 368 від 07.05.2013). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0900-13>

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко					
Перев.		Кислиця					
Н. Контр.		Слободянюк					
Затвер.		Савченко					
					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
					Літ.	Лист	Листів
						71	53
					Кафедра ТМРМП, 2026 р		

11. Національний університет харчових технологій. (n.d.). Рибні консерви. Studfile. <https://studfile.net/preview/5193694/page:89/>
12. Півоваров, О. А., Ковальова, О. С., & Кошулько, В. С. (2024). Інноваційні технології переробки риби, рибних відходів, нерибних і морських продуктів. ДДАЕУ.
13. Сухенко, Ю. Г., Матияшук, А. М., & Сухенко, В. Ю. (2010). Проектування рибопереробних виробництв: Навчальний посібник. НУБіП України.
14. Українська асоціація імпортерів риби та морепродуктів. (2025). Огляд рибного ринку України за 2024 рік. UIFSA. <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/review-of-the-ukrainian-fish-market-for-2024>
15. Українська асоціація імпортерів риби та морепродуктів. (n.d.). Оселедець — один з найпоширеніших видів риб на планеті. UIFSA. <https://uifsa.ua/about-fish/interesting-articles-about-fish/herring-is-one-of-the-most-common-species-of-fish-on-the-planet>
16. Codex Alimentarius Commission. (2020). Code of practice for fish and fishery products. FAO/WHO. <https://www.who.int/publications/b/55373>
17. Doe, P. E. (1998). Fish drying and smoking: Production and quality. Technomic Publishing Company.
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1995). Quality and quality changes in fresh fish (FAO Fisheries Technical Paper No. 348). FAO. <https://www.fao.org/4/v7180e/v7180e00.htm>
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). The state of world fisheries and aquaculture 2024: Blue transformation in action. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683en>
20. Ghaly, A. E., Dave, D., Budge, S., & Brooks, M. S. (2010). Fish spoilage mechanisms and preservation techniques: Review. American Journal of Applied Sciences, 7(7), 859–877. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.859.877>

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Hall, G. M. (Ed.). (1997). Fish processing technology (2nd ed.). Blackie Academic & Professional.
22. Huss, H. H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries Technical Paper, 348. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/v7180e/v7180e00.htm>
23. Clucas, I. J., & Ward, A. R. (1996). Post-harvest fisheries development: A guide to handling, preservation, processing and quality. Natural Resources Institute.
24. ДСТУ 3583:2015. (2015). Сіль кухонна. Загальні технічні умови. ДП «УкрНДНЦ».
25. ДСТУ 4623:2006. (2006). Цукор білий. Технічні умови. Держспоживстандарт України.
26. ДСТУ 7525:2014. (2014). Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Мінекономрозвитку України.
27. ДСТУ 7972:2015. (2015). Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбирання проб. ДП «УкрНДНЦ».
28. ДСТУ 8446:2015. (2015). Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. ДП «УкрНДНЦ».
29. ДСТУ ISO 6888-1:2003. (2003). Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазопозитивних стафілококів. Держспоживстандарт України.
30. ДСТУ ISO 11290-1:2003. (2003). Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Listeria monocytogenes*. Держспоживстандарт України.

					НЧБІП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		