

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

В.о. декана факультету
харчових наук, нутриціології та
управління якістю

_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**
«__» _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри
технології м'ясних, рибних та
морепродуктів

_____ **Олександр САВЧЕНКО**
«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

на тему: «Проект цеху з виробництва в`яленої риби»

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Гарант освітньої програми

к. т. н., доцент

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

**Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту**

к. т. н., доцент

_____ **Аліна МЕНЧИНСЬКА**

Виконав

_____ **Сергій ПРАЧУК**

КИЇВ - 2026

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

**В.о. завідувача кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів**

к.т.н., доцент _____ Олександр САВЧЕНКО
«10» червня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЄКТУ
ЗДОБУВАЧУ**

Прачуку Сергію Миколайовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту «**Проект цеху з виробництва
в'яленої риби**»

затверджена наказом від 29 січня 2026 р. №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:

1. Технологічна частина.
 - 1.1. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічних операціях
 - 1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів
2. Розрахунок чисельності основних робітників.
3. Підбір та розрахунок кількості технологічного обладнання
4. Будівельна частина.
5. Розрахунок витрати води та енергії

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

Дата видачі завдання «10» лютого 2026 р.

**Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту**

_____ **Аліна МЕНЧИНСЬКА**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Сергій ПРАЧУК**

РЕФЕРАТ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт містить: 43 сторінки, 38 таблиць, 4 аркуші графічної роботи та список використаної літератури з 18 джерел.

Актуальність бакалаврського кваліфікаційного проєкту обумовлена зростанням попиту споживачів на рибну продукцію тривалого зберігання, необхідністю раціонального використання водних біоресурсів та впровадженням сучасних технологій у рибопереробній галузі.

В'ялена риба належить до традиційних продуктів харчування, які характеризуються високою харчовою цінністю, вираженими смаковими властивостями та відносно тривалим терміном зберігання, що визначає перспективність розвитку її промислового виробництва.

Мета бакалаврського кваліфікаційного проєкту: розробити проєкт цеху з виробництва в'яленої риби.

Завдання проєкту: виконати продуктові розрахунки, обрати і розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання, розрахувати чисельність основних працівників, виконати розрахунок витрат води і електроенергії, виконати будівельну та графічні частини.

У дипломному проєкті виконано обґрунтування виробничої потужності цеху, сформовано асортимент готової продукції та розроблено виробничу програму підприємства. На підставі прийнятої програми проведено продуктові розрахунки, визначено витрати основної сировини, допоміжних матеріалів, тари та пакувальних засобів, а також складено матеріальний баланс виробництва.

Здійснено вибір і розрахунок технологічного обладнання, необхідного для забезпечення заданої продуктивності та ефективної організації виробничого процесу.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Прачук С.			Реферат			Лім.	Лист	Листів	
Перев.		Менчинська А.								3	44
Реценз.								Кафедра ТМРМП, 2026 р.			
Н. Контр.		Кислиця Я.									
Затвер.		Савченко О.									

У роботі визначено площі виробничих, складських, допоміжних та адміністративно-побутових приміщень, виконано розрахунок чисельності персоналу та розроблено компонування основних виробничих ділянок з урахуванням вимог технології та санітарно-гігієнічних норм.

Будівельна частина проєкту містить обґрунтування об'ємно-планувальних і конструктивних рішень виробничого корпусу, розроблення генерального плану підприємства. Також виконано розрахунок потреби підприємства в енергетичних ресурсах і комунікаціях.

Результатом виконання бакалаврського кваліфікаційного проєкту є розроблений проєкт цеху з виробництва в'яленої риби, який забезпечує випуск конкурентоспроможної продукції високої якості, відповідає сучасним вимогам безпечності харчових продуктів та сприяє підвищенню ефективності діяльності рибопереробних підприємств.

Ключові слова: в'ялена риба, технологія, виробнича програма, продуктові розрахунки, технологічне обладнання, проєктування цеху

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ABSTRACT

The bachelor's qualification project contains: 117 pages, 67 tables, 4 sheets of graphic work and a list of sources used.

The relevance of the bachelor's qualification project is due to the growing consumer demand for long-term storage fish products, the need for rational use of aquatic bioresources and the introduction of modern technologies in the fish processing industry. Dried fish is a traditional food product characterized by high nutritional value, pronounced taste properties and a relatively long shelf life, which determines the prospects for the development of its industrial production.

The purpose of the bachelor's qualification project: to develop a project for a dried fish production workshop.

Project objectives: to perform product calculations, select and calculate the required amount of technological equipment, calculate the number of key employees, calculate water and electricity consumption, perform construction and graphic parts.

The diploma project presents a dried fish production workshop. The production capacity of the workshop was justified, the range of finished products was formed and the production program of the enterprise was developed. Based on the adopted program, product calculations were carried out, the costs of basic raw materials, auxiliary materials, containers and packaging materials were determined, and the material balance of production was drawn up. The selection and calculation of technological equipment necessary to ensure the specified productivity and effective organization of the production process were carried out.

The work determined the composition and areas of production, warehouse, auxiliary and administrative and household premises, calculated the number of personnel and developed the layout of the main production areas taking into account the requirements of technology and sanitary and hygienic standards.

The construction part of the project contains the justification of the volume-planning and constructive solutions of the production building, the development of the general plan of the enterprise and the determination of the areas of individual premises. The calculation of the enterprise's needs in energy resources and communications was also performed.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Реферат		
Розроб.	Прачук С.						
Перев.	Менчинська А.						
Реценз.							
Н. Контр.	Кислиця Я.						
Затвер.	Савченко О.						
					Лім.	Лист	Листів
						5	44
					Кафедра ТМРМП, 2026 р.		

The result of the bachelor's qualification project is a developed project for a dried fish production workshop, which ensures the production of competitive high-quality products, meets modern food safety requirements, and contributes to increasing the efficiency of fish processing enterprises.

Keywords: dried fish, technology, production program, product calculations, technological equipment, workshop design

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ.....	9
1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях, розрахунок матеріального балансу.....	12
1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.....	18
2. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	20
3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ.....	25
3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування.....	25
3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку.....	26
4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
4.1. Розрахунок виробничих площ.....	28
4.2. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень.....	29
4.3. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень.....	31
4.4. Вибір та опис будівельних конструкцій будівель і споруджень.....	32
5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ВОДИ, ЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ.....	34
5.1 Розрахунок кількості води на виробничі потреби.....	34
5.2 Розрахунок кількості води на невиробничі потреби.....	35
5.3 Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби.....	36
5.4 Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби.....	37
5.5. Розрахунок витрати пари.....	38
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	42

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Розроб.	Прачук С.						
Перев.	Менчинська А.						
Реценз.							
Н. Контр.	Кислиця Я.						
Затвер.	Савченко О.						
					Лім.	Лист	Листів
						7	44
					Кафедра ТМРМП, 2026 р.		

ВСТУП

Рибна продукція займає важливе місце в харчуванні населення завдяки високому вмісту повноцінних білків, незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин. Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується зростанням попиту на продукти, які поєднують високу харчову цінність, безпечність, зручність зберігання та споживання. Одним із перспективних напрямів рибопереробної галузі є виробництво в'яленої риби, що користується стабільним попитом серед споживачів завдяки своїм смаковим властивостям та тривалому терміну придатності.

В'ялення є одним із найдавніших способів консервування риби, який ґрунтується на частковому зневодненні тканин під дією природних або штучно створених умов. У процесі в'ялення відбуваються складні фізико-хімічні та біохімічні зміни, що формують характерні смак, аромат, консистенцію та зовнішній вигляд готової продукції. Сучасні технології дозволяють здійснювати цей процес у контрольованих умовах, забезпечуючи стабільну якість продукції та дотримання вимог безпечності харчових продуктів.

В умовах зростання конкуренції на ринку харчових продуктів особливого значення набуває проєктування ефективних рибопереробних підприємств, оснащених сучасним технологічним обладнанням. Раціональна організація виробничого процесу, оптимальний підбір обладнання, ефективне використання сировини та енергетичних ресурсів є важливими чинниками забезпечення економічної ефективності виробництва та конкурентоспроможності готової продукції.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Прачук С.			Вступ			Лім.	Лист	Листів	
Перев.		Менчинська А.								8	44
Реценз.								Кафедра ТМРМП, 2026 р.			
Н. Контр.		Кислиця Я.									
Затвер.		Савченко О.									

Актуальність теми бакалаврського кваліфікаційного проєкту зумовлена необхідністю розвитку вітчизняного виробництва рибної продукції, розширення асортименту продукції з високою доданою вартістю та впровадження сучасних технологічних рішень у процеси переробки рибної сировини.

Метою бакалаврського кваліфікаційного проєкту є розроблення проєкту цеху з виробництва в'яленої риби, який забезпечує випуск якісної та безпечної продукції відповідно до сучасних вимог харчової промисловості.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- обґрунтувати виробничу потужність цеху та асортимент продукції;
- розробити виробничу програму підприємства;
- виконати продуктові розрахунки та скласти матеріальний баланс виробництва;
- розробити технологічну схему виробництва в'яленої риби;
- здійснити підбір і розрахунок технологічного обладнання;
- визначити потребу у виробничих, складських та допоміжних приміщеннях;
- виконати розрахунок чисельності персоналу;
- розробити компонувальні та будівельні рішення виробничого корпусу;
- визначити потребу підприємства в енергетичних ресурсах.

Об'єктом проєктування є цех з виробництва в'яленої риби.

Предметом проєктування є технологічні процеси, обладнання та організаційно-технічні рішення, що забезпечують виробництво в'яленої риби високої якості.

Результатом виконання проєкту є розроблення сучасного цеху з виробництва в'яленої риби, який відповідає технологічним, санітарно-гігієнічним та економічним вимогам до підприємств рибопереробної галузі.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

Підприємство планує випускати продукцію наступного асортименту:

- Кілька чорноморська в'ялена нерозібрана
- Бичок чорноморський в'ялений нерозібраний
- Корюшка в'ялена нерозібрана
- Лящ в'ялений нерозібраний
- Карась в'ялений нерозібраний

Сировина надходить в замороженому або охолодженому вигляді.

Складаємо графік надходження сировини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Графік надходження сировини

[illegible]

Графік роботи лінії наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Графік роботи лінії

Зміна	Місяць і число												За сезон
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	3										30	Ремонт	230
II	3										30		230
III	3										30		230
Кількість днів/змін	$\frac{19}{57}$	$\frac{20}{60}$	$\frac{22}{66}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{22}{66}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{22}{66}$	$\frac{21}{63}$		$\frac{230}{690}$

Календарний план роботи цеху наведений в таблиці 1. 3

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Продуктові розрахунки				Лім.	Лист	Листів		
Розроб.	Прачук С.										10	44	
Перев.	Менчинська А .								Кафедра ТМРМП, 2026 р.				
Реценз.													
Н. Контр.	Кислиця Я.												
Затвер.	Савченко О.												

Таблиця 1. 3 - Календарний графік роботи цеху

Продукція	Річний об'єм випуску т/рік	Кількість робочих днів за місяцями року											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		19	20	22	21	21	21	21	22	21	22	21	0
Кількість робочих днів за видами продукції													
Кілька в'ялена не розібрана	450	4	4	8	4	4	4	4	5	3	7	3	Ремонт
Бичок в'ялений не розібраний	289	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	5	
Корюшка в'ялена не розібрана	302	4	3	4	5	5	5	5	6	5	4	5	
Лящ в'ялений не розібраний	234	4	5	4	2	2	3	3	3	5	4	4	
Карась в'ялений не розібраний	298	4	5	3	3	3	2	2	2	4	3	4	

Виробничу програму лінії по сировині наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Виробнича програма лінії, т

Сировина	За годину	За зміну	Місяць і число												За сезон
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Кілька заморожена	0,880	7,041	84,492	84,492	168,984	84,492	84,492	84,492	84,492	105,615	63,369	147,861	63,369	Ремонт	1056,15
Бичок заморожений	0,765	6,116	55,044	55,044	55,044	91,740	91,740	91,740	91,740	91,740	73,392	73,392	91,740		862,35 ₆
Корюшка заморожена	0,828	6,622	79,464	59,598	79,464	99,330	99,330	99,330	99,330	119,196	99,330	79,464	99,330		1013,166
Карась охолоджений	0,768	6,143	73,712	92,140	55,284	55,284	55,284	36,856	36,856	36,856	73,712	55,284	73,712		645,000
Лящ охолоджений	0,521	4,166	49,992	62,490	49,992	24,996	24,996	37,494	37,494	37,494	62,490	49,992	49,992		487,422

НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 040

Арк.

11

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях та розрахунок матеріального балансу

Кілька чорноморська в'ялена нерозібрана

Вихідні дані:

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 3

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 50

Тривалість зміни, години: 8

Норма витрати сировини, т/т: 2,347

Сировина надходить морожена, нерозібрана

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Рух сировини та напівфабрикатів виробництва кільки чорноморської в'яленої нерозібраної

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	Рух сировини та напівфабрикатів				
		На 1 т	За годину, т	За зміну, т	За добу, т	За рік, т
Приймання сировини		2,347	0,880	7,041	21,123	1056,15
Розморожування, миття:						
Відходів і втрат	2	0,046	0,0176025	0,14082	0,42246	21,123
Надійшло на наступну операцію		2,30	0,8625225	6,90018	20,70054	1035,027
Соління, відмочування:						
Відходів і втрат	10	0,23	0,08625225	0,690018	2,070054	103,5027
Надійшло на наступну операцію		2,07	0,77627025	6,210162	18,63049	931,5243
В'ялення, сортування, фасування:						
Відходів і втрат	51,7	1,0702	0,401331719	3,21065375	9,631961	481,5981
Вихід готового продукту		1	0,374938531	2,99950825	8,998525	449,9262

**Таблиця 1.6 - Матеріальний баланс виробництва кільки чорноморської
в'яленої нерозібраної**

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат				
	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Надійшло у виробництво:					
-сировини	2,347	0,880125	7,041	21,123	1056,15
Вийшло з виробництва:					
-продукції	0,999	0,374938531	2,99950825	8,998525	449,9262
-відходів і втрат	1,347	0,505186469	4,041491754	12,12447526	606,2237631
Баланс	0	0	0	0	0

Бичок чорноморський в'ялений

Вихідні дані:

Вид сировини: бичок заморожений

Виробнича потужність, т/зміну: 2

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 47

Норма витрати сировини, т/т: 3,058

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.				
		на 1 т	за годину, т	у зміну, т	у добу, т	у рік, т
Приймання сировини		3,058	0,764	6,116	18,348	862,356
Розморожування:						
відходів і втрат	2	0,061	0,015	0,122	0,367	17,247
надійшло на наступну операцію		2,996	0,749	5,993	17,981	845,109
Соління:						
відходів і втрат	29	0,869	0,217	1,738	5,214	245,081
надійшло на наступну операцію		2,127	0,531	4,255	12,766	600,027
В'ялення, сортування, фасування:						
відходів і втрат	51,8	1,102	0,275	2,204	6,613	310,814
Вихід готового продукту:		1,000	0,256	2,051	6,153	289,213

Матеріальний баланс виробництва бичка чорноморського в'яленого нерозібраного наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 - Матеріальний баланс виробництва бичка чорноморського в'яленого нерозібраного

	на 1 т	За годину	у зміну	у добу	у рік
Надійшло у виробництво:					
- сировини	3,058	0,7645	6,116	18,348	862,356
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1,0255786	0,2563946	2,0511572	6,15347151	289,21316
- відходів і втрат	2,0324214	0,5081054	4,0648428	12,1945285	573,14284
Баланс	0	0	0	0	0

Корюшка в'ялена

Вихідні дані:

Вид сировини: корюшка заморожена

Виробнича потужність, т/зміну: 2

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту :51

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції : 3,311

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Рух сировини і напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.				
		на 1 т	за годину, т	у зміну, т	у добу, т	у рік, т
Приймання сировини		3,311	0,827	6,622	19,866	993,3
Розморожування:						
відходів і втрат	2	0,066	0,016	0,132	0,397	19,866
надійшло на наступну операцію		3,245	0,811	6,489	19,468	973,434
Соління:						
відходів і втрат	14	0,454	0,113	0,908	2,725	136,2808
надійшло на наступну операцію		2,791	0,697	5,581	16,743	837,153

Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.				
		на 1 т	за годину, т	у зміну, т	у добу, т	у рік, т
Розміщення на носіях, в'ялення, сортування, фасування:						
відходів і втрат	63,9	1,783	0,445	3,566	10,698	534,941
Вихід готового продукту:		1,000	0,252	2,014	6,044	302,212

Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

	на 1 т	За годину	у зміну	у добу	у рік
Надійшло у виробництво:					
- сировини	3,311	0,82775	6,622	19,866	993,3
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1,0073744	0,2518436	2,0147488	6,04424639	302,21232
- відходів і втрат	2,3036256	0,5759064	4,6072512	13,8217536	691,08768
Баланс	0	0	0	0	0

Карась в'ялений нерозібраний

Вихідні дані:

Вид сировини - карась сріблястий охолоджений

Виробнича потужність лінії, т/зміну – 2,83

Кількість змін в добу– 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту– 35

Тривалість зміни, години - 8

Норма витрати сировини т/т – 2,174

Схема руху напівфабрикату по технологічним операціям наведено в таблиці 1.11

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 1.11 - Схема руху напівфабрикату по технологічним операціям при виробництві карася в'яленого нерозібраного

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	Рух сировини та напівфабрикатів				
		На 1 т	За годину, т	За зміну, т	За добу, т	За рік, т
Приймання сировини		2,174	0,771	6,169	18,508	647,78
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	1	0,021	0,008	0,061	0,185	6,478
Надійшло на наступну операцію		2,152	0,763	6,107	18,32	641,302
Соління, відмочування:						
Відходів і втрат	16	0,344	0,122	0,977	2,931	102,608
Надійшло на наступну операцію		1,807	0,642	5,130	15,391	538,694
Розміщення на носіях, в'ялення, сортування, фасування:						
Відходів і втрат	44,7	0,808	0,287	2,293	6,880	240,796
Вихід готового продукту		1,000	0,355	2,837	8,5117	297,898

Матеріальний баланс виробництва карася в'яленого нерозібраного дано в табл. 1.12

Таблиця 1.12 - Матеріальний баланс виробництва карася в'яленого нерозібраного

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат				
	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
-сировина	2,174	0,771	6,169	18,508	647,78
Вийшло з виробництва:					
-продукції	0,999	0,354	2,837	8,5117	297,898
-відходів і втрат	1,174	0,416	3,332	9,997	349,882
Баланс	0	0	0	0	0

Лящ в'ялений

Вихідні дані:

Вид сировини: лящ охолоджений

Виробнича потужність, т/зміну: 2

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 39

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції : 2,083

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 - Рух сировини і напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.				
		на 1 т	за годину, т	у зміну, т	у добу, т	у рік, т
Приймання сировини		2,083	0,520	4,166	12,498	487,422
Миття:						
відходів і втрат	1	0,020	0,005	0,041	0,125	4,874
поступило на наступну операцію		2,062	0,515	4,124	12,373	482,542
Соління:						
відходів і втрат	17,5	0,361	0,090	0,728	2,165	84,446
поступило на наступну операцію		1,701	0,425	3,402	10,208	398,096
Розміщення на носіях, в'ялення, сортування, фасування:						
відходів і втрат	41,2	0,701	0,175	1,402	4,205	164,015
Вихід готового продукту:		1,000	0,250	2,000	6,002	234,081

Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

	на 1 т	За годину	у зміну	у добу	у рік
Поступило у виробництво:					
- сировини	2,083	0,521	4,166	12,498	487,422
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1,000	0,250	2,001	6,002	234,081
-відходів і втрат	1,083	0,271	2,165	6,496	253,341
Баланс	0	0	0	0	0

1.2. Розрахунки витрат допоміжних і таропакувальних матеріалів

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для кільки в'яленої наведено в таблиці 1.15

Таблиця 1.15 - Витрати допоміжних матеріалів для кільки в'яленої

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			за годину	за зміну	за рік
Сіль	34,9	кг	13,09	104,70	15705,00
Картонні ящики, 10 кг	102	шт	38,25	306,00	45900,00
Пергамент	26,7	кг	10,01	80,10	12015,00
Етикетки	102	шт	38,25	306,00	45900,00

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для бичка в'яленого наведено в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 - Витрати допоміжних матеріалів для бичка в'яленого

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			за годину	за зміну	за рік
Сіль	34,9	кг	8,73	69,8	9841,80
Картонні ящики, 10 кг	102	шт	25,51	204,07	28764,00
Пергамент	26,7	кг	6,68	53,42	7529,40
Етикетки	102	шт	25,51	204,07	28764,00

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для корюшки вяленої наведено в таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 - Витрати допоміжних матеріалів для корюшки в'яленої

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			за годину	за зміну	за рік
Сіль	34,9	кг	8,73	69,8	10679,40
Картонні ящики, 10 кг	102	шт	25,51	204,07	31212,00
Пергамент	26,7	кг	6,68	53,42	8170,20
Етикетки	102	шт	25,51	204,07	31212,00

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для карася в'яленого наведено в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 - Витрати допоміжних матеріалів для карася в'яленого

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			за годину	за зміну	за рік
Сіль	34,9	кг	12,35	98,77	10370,54
Картонні ящики, 10 кг	102	шт	36,08	288,66	30309,30
Пергамент	26,7	кг	9,45	75,56	7933,91
Етикетки	102	шт	36,08	288,66	30309,30

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для ляща в'яленого наведено в таблиці 1.19.

Таблиця 1.19 - Витрати допоміжних матеріалів для ляща в'яленого

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			за годину	за зміну	за рік
Сіль	34,9	кг	8,73	69,8	8166,60
Картонні ящики, 10 кг	102	шт	25,51	204,07	23868,00
Пергамент	26,7	кг	6,68	53,42	6247,80
Етикетки	102	шт	25,51	204,07	23868,00

2. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для забезпечення виробництва в'яленої риби підбираємо технологічне обладнання відповідно до виробничої програми цеху. При виборі враховуємо продуктивність лінії, якість обробки сировини, санітарно-гігієнічні вимоги та можливість інтеграції обладнання в єдиний технологічний процес.

Кількість оброблюваної сировини, напівфабрикатів і відходів приймається за даними продуктового розрахунку.

Розрахунок обладнання роблять до того, щоб для прийнятої проектної потужності лінії вибрати тип і найбільш вигідну кількість одиниць обладнання певної продуктивності (або ємності).

Максимальна продуктивність лінії становить 880 кг/год, що відповідає виробництву кільки чорноморської в'яленої.

Для розморожування мороженої риби прийнято дефростер Marel MS 2750 виробництва Ісландії. Дефростер призначений для швидкого та рівномірного розморожування рибної сировини із застосуванням системи циркуляції води та автоматичного контролю температури. Обладнання забезпечує мінімальні втрати маси сировини, збереження структури м'язової тканини та високі санітарно-гігієнічні показники процесу.

Технічна характеристика дефростера Marel MS 2750:

- продуктивність – 1500 кг/год;
- об'єм робочої камери – 2,75 м³;
- температура розморожування – від 0 до 12 °С;
- витрати води – до 2,5 м³/год;
- встановлена потужність – 6,5 кВт;
- габаритні розміри – 3500×2200×2500 мм;
- матеріал виконання – нержавіюча сталь AISI 304.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Прачук С.			Розрахунок обладнання			Лім.	Лист	Листів	
Перев.		Менчинська А.								20	44
Реценз.								Кафедра ТМРМП, 2026 р.			
Н. Контр.		Кислиця Я.									
Затвер.		Савченко О.									

Таблиця 2.1 – Розрахунок кількості дефростерів

Назва і марка обладнання	Потужність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Marel MS 2750	1500	0,9	1

Приймаємо до встановлення один дефростер.

Машина для миття риби

Для миття риби приймаємо барабанну мийну машину Uni-Food Technic FW-1000 (Данія).

Технічна характеристика:

продуктивність – 1000 кг/год;

встановлена потужність – 2,2 кВт;

витрати води – 1,5 м³/год;

габаритні розміри – 2800×1200×1500 мм;

матеріал виконання – нержавіюча сталь AISI 304.

Таблиця 2.2 – Розрахунок кількості мийних машин

Назва і марка обладнання	Потужність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Uni-Food Technic FW-1000	1000	0,9	1

Приймаємо до встановлення одну мийну машину.

Інспекційний конвеєр

Для сортування та контролю якості риби приймаємо інспекційний конвеєр Uni-Food Technic Inspection Conveyor.

Технічна характеристика:

продуктивність – 1000 кг/год;

швидкість стрічки регульована;

довжина конвеєра – 3000 мм;

ширина стрічки – 800 мм;

встановлена потужність – 0,75 кВт.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 2.3 – Розрахунок кількості сортувального обладнання

Назва і марка обладнання	Потужність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Inspection Conveyor	1000	0,9	1

Приймаємо одну сортувальну лінію.

Ванни для соління

Для проведення процесу посолу використовуємо ванни з нержавіючої сталі AISI 304.

Технічна характеристика:

корисний об'єм – 2000 л;

місткість по сировині – до 1000 кг;

матеріал – AISI 304;

габаритні розміри – 2200×1200×1200 мм.

Таблиця 2.4 – Розрахунок кількості посольних ванн

Назва обладнання	Місткість, кг	Кількість
Посольна ванна AISI 304	1000	4

Приймаємо чотири посольні ванни.

Ванни для відмочування

Для відмочування риби після посолу використовуються технологічні ванни з нержавіючої сталі.

Технічна характеристика:

об'єм – 2000 л;

місткість по сировині – 1000 кг;

матеріал – AISI 304.

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості ванн для відмочування

Назва обладнання	Місткість, кг	Кількість
Ванна для відмочування AISI 304	1000	2

Приймаємо дві ванни.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Камери для в'ялення

Для проведення процесу в'ялення приймаємо кліматичні камери Mauting VSZ (Чехія).

Технічна характеристика:

одноразове завантаження – до 3000 кг;

температурний режим – від 10 до 40 °С;

автоматичне регулювання температури та вологості;

автоматичне керування повітряними потоками;

матеріал корпусу – сендвіч-панелі з харчової нержавіючої сталі;

встановлена потужність – 18 кВт;

габаритні розміри – 4500×4200×3500 мм.

Камери забезпечують підтримання оптимальних параметрів сушіння та в'ялення риби, що дозволяє отримувати продукцію стабільної якості.

Таблиця 2.6 – Розрахунок кількості камер для в'ялення

Назва і марка обладнання	Завантаження, кг	Кількість
Mauting VSZ	3000	2

Приймаємо дві камери Mauting VSZ.

Вакуумна пакувальна машина

Для пакування готової продукції приймаємо вакуумну машину Henkelman Polar 2-75 (Нідерланди).

Технічна характеристика:

продуктивність – до 3 циклів/хв;

довжина зварювальної планки – 750 мм;

потужність вакуумного насоса – 100 м³/год;

встановлена потужність – 3,5 кВт.

Таблиця 2.7 – Розрахунок кількості пакувальних машин

Назва і марка обладнання	Продуктивність	Кількість
Henkelman Polar 2-75	до 600 кг/год	1

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Приймаємо одну пакувальну машину.

Дані про підібране обладнання заносимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Зведена технічна характеристика технологічного обладнання цеху з виробництва в'яленої риби

Найменування обладнання	Марка, виробник	Продуктивність	Встановлена потужність, кВт	Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	Кількість, шт.
Дефростер	Marel MS 2750 (Ісландія)	1500 кг/год	6,5	3500×2200×2500	1
Мийна машина	Uni-Food Technic FW-1000 (Данія)	1000 кг/год	2,2	2800×1200×1500	1
Інспекційний конвеєр	Uni-Food Technic Inspection Conveyor (Данія)	1000 кг/год	0,75	3000×800×900	1
Посољна ванна	AISI 304	1000 кг/цикл	–	2200×1200×1200	4
Ванна для відмочування	AISI 304	1000 кг/цикл	–	2200×1200×1200	2
Виробничий стіл	AISI 304	–	–	1800×800×850	6
Камера для в'ялення	Mauting VSZ (Чехія)	3000 кг/цикл	18,0	4500×4200×3500	2
Вакуумна пакувальна машина	Henkelman Polar 2-75 (Нідерланди)	600 кг/год	3,5	1800×1050×1200	1

Прийнятий комплект технологічного обладнання забезпечує виконання виробничої програми цеху, безперервність технологічного процесу та випуск в'яленої рибної продукції відповідно до сучасних вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів. Використання сучасного обладнання провідних європейських виробників дозволяє підвищити ефективність виробництва, зменшити втрати сировини та забезпечити стабільні показники якості готової продукції.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ

3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування за добу

Чисельність основних виробничих робітників визначається за нормами обслуговування обладнання. Норми обслуговування приймаються відповідно до технічних характеристик обладнання та організації виробничого процесу. Розрахунок чисельності робітників наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування, чол.	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу (за зміну)
Дефростер Marel MS 2750	1	2	3	6 (2)
Мийна машина Uni-Food Technic FW-1000	1	1	3	3 (1)
Інспекційний конвеєр	1	2	3	6 (2)
Дільниця посолу (4 ванни)	4	2	3	6 (2)
Дільниця відмочування (2 ванни)	2	1	3	3 (1)
Камери в'ялення Mauting VSZ	2	1	3	6 (2)
Вакуумний пакувальник Henkelman Polar 2-75	1	1	3	3 (1)
Разом				33 (11)

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунок чисельності робітників Кафедра ТМРМП, 2026 р.		
Розроб.	Прачук С.						
Перев.	Менчинська А.						
Реценз.							
Н. Контр.	Кислиця Я.						
Затвер.	Савченко О.						
					Літ.	Лист	Листів
						25	44

3.2 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Чисельність робітників на ручних операціях визначають за нормами виробітку. До таких операцій у виробництві в'яленої риби належать інспекція сировини, нанизування риби на прутки, сортування та пакування готової продукції.

Результати розрахунку наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок основних робітників за нормами виробітку

Операція	Кількість сировини за добу, кг	Норма виробітку, кг/год	Кількість робітників за добу (за зміну)
Інспекція після розморожування та миття	21123	250	36 (12)
Нанизування риби на прутки	21123	200	45 (15)
Сортування та пакування готової продукції	9000	300	18 (6)
Всього			99 (33)

3.3 Розрахунок чисельності обслуговуючого та управлінського персоналу

Чисельність допоміжного та управлінського персоналу визначається відповідно до виробничої потужності підприємства та режиму його роботи.

Таблиця 3.3 – Розрахунок чисельності обслуговуючого і управлінського персоналу

Найменування професії	Явочна чисельність, чол./добу
Начальник цеху	3
Майстер цеху	3
Електрик	3
Слюсар-ремонтник	3
Лаборант	3
Разом	15

Загальна явочна чисельність:

$$\text{Чяв} = 33 + 99 + 15 = 147 \text{ чол./добу}$$

або

$$147 / 3 = 49 \text{ чол./зміну}$$

Облікова чисельність:

$$\text{Чоб} = 147 \times 1,05 = 154,35 \approx 155 \text{ чол.}$$

Із загальної чисельності близько 70 % припадає на жінок (109 осіб), а 30 % — на чоловіків (46 осіб).

Таким чином, облікова чисельність персоналу цеху становить 155 працівників, що забезпечує виконання виробничої програми та безперервність технологічного процесу.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок виробничих площ

Вихідні дані:

- виробнича потужність цеху – 3000 кг/зміну;
- кількість змін на добу – 3;
- тривалість зміни – 8 год.

Площу виробничих приміщень визначають за питомими нормами площі залежно від продуктивності цеху.

Площа виробничих приміщень становить:

$$F = 3000 \times 0,3 = 900 \text{ м}^2$$

Площу переводимо у будівельні квадрати:

$$Z = 900 / 36 = 25 \text{ будівельних квадратів}$$

Приймаємо 25 будівельних квадратів.

Отже, площа виробничого корпусу становить 900 м².

Для уточнення площі виконується розрахунок за габаритами технологічного обладнання.

Таблиця 4.1 – Корисна площа технологічного обладнання

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Габарити, м	Площа, м ²
Дефростер Marel MS2750	1	8,50 × 2,35	19,98
Мийна машина FW-1000	1	3,20 × 1,20	3,84
Інспекційний конвеєр	1	4,00 × 1,00	4,00
Посольні ванни	4	2,00 × 1,20	9,60
Ванни відмочування	2	2,00 × 1,20	4,80
Камера в'ялення Mauting VSZ	2	5,20 × 3,20	33,28
Вакуумний пакувальник Henkelman	1	1,00 × 0,90	0,90
Разом			76,40

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Прачук С.				Будівельна частина	Літ.	Лист
Перев.	Менчинська А.						28
Реценз.							44
Н. Контр.	Кислиця Я.					Кафедра ТМРМП, 2026 р.	
Затвер.	Савченко О.						

Загальна виробнича площа:

$$F_{\text{заг}} = 76,40 / 0,5 = 152,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо виробничу площу 153 м².

Оскільки площа, визначена за питомими нормами (900 м²), перевищує площу, визначену за обладнанням, для подальшого проектування приймається площа 900 м².

4.2 Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень

Облікова чисельність працюючих становить 155 осіб.

Найбільш численна зміна – 49 осіб.

Кількість чоловіків:

$$49 \times 0,3 = 15 \text{ осіб}$$

Кількість жінок:

$$49 \times 0,7 = 34 \text{ особи}$$

Кількість місць гардероба:

$$49 \times 1,1 = 54 \text{ місця}$$

Площа гардеробів:

$$54 \times (0,25 + 0,16) = 22,14 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів:

$$22,14 \times 1,3 = 28,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо:

- жіночий гардероб – 20 м²;
- чоловічий гардероб – 9 м².

Для зберігання спецодягу передбачаються:

- комора чистого одягу – 3 м²;
- комора брудного одягу – 3 м².

Кількість туалетних кабін:

- жіночі – 3;
- чоловічі – 2.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо:

- жіночий санвузол – 7 м²;
- чоловічий санвузол – 4 м².

Кількість душових кабін:

- жіночі: $34/5 = 7$ кабін;
- чоловічі: $15/5 = 3$ кабін.

Площа душових:

$$S = 0,9 \times 0,9 \times 10 \times 3,5 = 28,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо:

- жіноча душова – 20 м²;
- чоловіча душова – 9 м².

Кімната особистої гігієни жінок:

$$0,2 \times 34 = 6,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо 7 м².

Кімната прийому їжі:

$$49 \times 0,3 = 15 \text{ осіб}$$

Приймаємо 15 м².

Кімната відпочинку:

$$49 \times 0,5 = 24,5 \text{ м}^2$$

Приймаємо 25 м².

Медичний пункт:

12 м².

Лабораторія:

30 м².

Кабінет начальника цеху:

15 м².

Кабінет майстрів:

12 м².

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Площа адміністративно-побутових приміщень

Найменування приміщення	Площа, м²
Гардероб жіночий	20
Гардероб чоловічий	9
Комора чистого одягу	3
Комора брудного одягу	3
Санвузол жіночий	7
Санвузол чоловічий	4
Душова жіноча	20
Душова чоловіча	9
Особиста гігієна жінок	7
Медичний пункт	12
Кімната прийому їжі	15
Кімната відпочинку	25
Кабінет начальника	15
Кабінет майстрів	12
Лабораторія	30
Разом	191

Отже, площа адміністративно-побутових приміщень становить 191 м².

4.3 Розрахунок складських приміщень

Для виробництва передбачаються:

- склад замороженої сировини;
- склад охолодженої сировини;
- склад солі;
- склад пакувальних матеріалів;
- склад готової продукції.

Таблиця 4.3 – Площа складських приміщень

Найменування складу	Площа, м ²
Склад замороженої сировини	25
Склад охолодженої сировини	15
Склад солі	10
Склад пакувальних матеріалів	15
Склад готової продукції	35
Разом	100

Отже, площа складських приміщень становить 100 м².

4.4 Вибір та опис будівельних конструкцій будівель і споруд

Виробничий корпус приймається одноповерховим прямокутної форми.

Сітка колон: 6 × 6 м.

Кількість будівельних квадратів: 25.

Габаритні розміри виробничого корпусу: 30 × 30 м.

Висота виробничих приміщень: 4,8 м.

Висота адміністративно-побутових приміщень: 3,0 м.

Для будівництва приймаються такі конструкції:

Фундаменти

Монолітні залізобетонні стаканного типу.

Каркас

Збірні залізобетонні колони перерізом 400 × 400 мм.

Покриття

Залізобетонні плити покриття товщиною 300 мм.

Стіни

Сендвіч-панелі харчового призначення товщиною 120 мм.

Внутрішні перегородки виконуються з вологостійких сендвіч-панелей товщиною 80 мм.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлога

- бетонна основа;
- гідроізоляційний шар;
- полімерне епоксидне покриття харчового призначення.

Покрівля

- пароізоляція;
- мінераловатний утеплювач;
- ПВХ-мембрана.

Вікна та двері

Вікна – металопластикові.

Двері виробничих приміщень – харчові із нержавіючої сталі.

Для приймання сировини та відвантаження продукції передбачено двоє воріт розміром 3×3 м.

Висновок

Загальна площа будівлі становить:

$$900 + 191 + 100 = 1191 \text{ м}^2$$

Прийняті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення забезпечують розміщення технологічного обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та безпечну експлуатацію цеху з виробництва в'яленої риби потужністю 3 т/зміну.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ

У даному розділі визначають витрати води та електроенергії для забезпечення технологічного процесу виробництва в'яленої риби, а також для санітарно-побутових потреб підприємства. Отримані дані використовують для розрахунку інженерних мереж, визначення потужності енергетичного обладнання та оцінки експлуатаційних витрат підприємства.

5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби

Витрати води на виробничі потреби включають:

- розморожування мороженої сировини;
- миття риби;
- приготування та заміну розсолу;
- відмочування риби;
- миття обладнання та інвентарю.

Для несерійного обладнання періодичної дії витрати води визначають одноразовим споживанням за формулою:

$$M = m \cdot n \cdot k ,$$

де m - кількість води, що заливають одноразово в один апарат, кг;

n - кількість апаратів;

k - коефіцієнт змінюваності води (кількість разів) у зміну (добу).

Річні витрати води становлять:

$$V_p = 60 \times 690 = 41400 \text{ м}^3/\text{рік},$$

де 690 – кількість змін на рік.

Розрахунок витрат води по обладнанню наведено в таблиці 5.1.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.	Прачук С.				Розрахунок витрат води, електроенергії			Лім.	Лист	Листів
Перев.	Менчинська А.								34	44
Реценз.								Кафедра ТМРМП, 2026 р.		
Н. Контр.	Кислиця Я.									
Затвер.	Савченко О.									

Таблиця 5.1 - Розрахунок витрат води по обладнанню

Технологічне обладнання	Витрата води, м³/год	Кількість обладнання	Витрати води за зміну, м³
Дефростер Marel MS 2750	2,5	1	20,0
Мийна машина Uni-Food Technic FW-1000	1,5	1	12,0
Посольні ванни AISI 304	-	6	12,0
Ванни для відмочування AISI 304	-	4	8,0
Миття обладнання та інвентарю	-	-	8,0
Разом			60,0

5.2. Розрахунок кількості води на невиробничі потреби

До невиробничих потреб належать витрати води на санітарно-побутові приміщення, душові, лабораторію, медичний пункт та кімнату приймання їжі (табл. 5.2).

Таблиця 5.2. - Витрати води на побутові та лабораторні потреби

Статті витрат	За годину, м³	За зміну, м³	За добу, м³
Господарсько-побутові потреби	0,008	0,064	0,192
Душові	0,025	0,200	0,600
Кімната приймання їжі	0,002	0,016	0,048
Медичний пункт	0,001	0,008	0,024
Лабораторія	0,015	0,120	0,360
Разом	0,051	0,408	1,224

Загальна витрата води за зміну становить:

$$V_{\text{заг}} = 60,0 + 0,408 = 60,408 \text{ м}^3.$$

Питомі витрати води на 1 т продукції:

$$V_{\text{од}} = 60,408 / 3 = 20,14 \text{ м}^3/\text{т}.$$

Отже, на виробництво 1 т в'яленої риби витрачається 20,14 м³ води.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби

Електроенергія використовується для роботи технологічного обладнання, транспортування сировини та пакування готової продукції.

Витрати електроенергії визначають за формулою:

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

де М - М – кількість електроенергії за зміну, кВт;

А – споживча потужність обладнання, кг/год;

t – тривалість роботи обладнання за зміну, год;

1.2 – коефіцієнт додаткового використання електроенергії.

Розрахунок витрати електроенергії по операціях зводимо у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Витрати електроенергії на виробничі потреби

Технологічне обладнання	Потужність, кВт	Кількість, шт.	Витрати електроенергії за годину, кВт	Витрати за зміну, кВт·год
Дефростер Marel MS 2750	6,5	1	7,80	62,40
Мийна машина FW-1000	2,2	1	2,64	21,12
Інспекційний конвеєр	0,75	1	0,90	7,20
Камера в'ялення Mauting VSZ	18,0	2	43,20	345,60
Вакуумний пакувальник Henkelman Polar 2-75	3,5	1	4,20	33,60
Разом	48,95		58,74	469,92

Річні витрати електроенергії становлять:

$$A_p = 469,92 \times 690 = 324244,8 \text{ кВт·год/рік.}$$

5.4. Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби

Встановлена потужність освітлення визначається відповідно до площ приміщень та нормативних вимог щодо освітленості підприємств рибної промисловості. Для підприємств рибної промисловості приймаються наступні умовні норми освітленості (у Вт/м²):

Таблиця 5.4 - Норми освітленості, що рекомендують для підприємств рибної промисловості

Вид приміщень	Норми освітленості, Вт/м ²
Виробничі приміщення	15
Адміністративні приміщення	10-15
Побутові приміщення	10
Допоміжні й складські приміщення	6-8
Лабораторії	15-20
Їдальні, буфети, кімнати прийому їжі	10
Коридори, сходові клітки, туалети, душові, тамбури	2-3

Розрахунок встановленої потужності для освітлення оформляється в вигляді таблиці 5.5

Таблиця 5.5 – Розрахунок встановленої потужності освітлення

Приміщення	Площа, м ²	Норма освітленості, Вт/м ²	Необхідна потужність, Вт
Виробничі приміщення	77	15	1155
Адміністративні приміщення	40	15	600
Побутові приміщення	146	10	1460
Складські приміщення	70	7	490
Лабораторія	30	15	450
Разом	363		4155

Загальна встановлена потужність освітлення:

$P_{осв} = 4,16 \text{ кВт.}$

Річна витрата електроенергії (у кВт ч) для освітлення:

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

де $P_{осв}$ - потрібна потужність для освітлення, кВт; Z - кількість робочих годин у зміну; n - кількість робочих змін у році; K_u - коефіцієнт використання потрібної

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

потужності (0,3-0,9).

Річні витрати електроенергії на освітлення:

$$A_{\text{осв}} = 4,16 \times 8 \times 690 \times 0,8 = 18355 \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

Загальні річні витрати електроенергії визначають за формулою:

$$A = A_{\text{осв}} + A_c .$$

Загальні річні витрати електроенергії становлять:

$$A_{\text{заг}} = 324244,8 + 18355 = 342599,8 \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

Загальні річні витрати електроенергії визначають за формулою:

$$A = A_{\text{осв}} + A_c .$$

Таким чином, загальна потреба підприємства у воді становить 60,4 м³ за зміну, а загальні річні витрати електроенергії – 342,6 тис. кВт·год.

5.5. Розрахунок витрати пари

Пара на підприємстві витрачається на санітарно-побутові потреби.

Розрахунок кількості пари на невиробничі потреби

Пар витрачається для нагрівання води для душів, потреб пральні, миття підлоги, панелей, стін і устаткування, прошпарки обладнання, на опалення промислових будівель, на підігрів повітря для вентиляції. Витрата пари на нагрів води для душів, потреб пральні, миття підлоги, панелей, стін і устаткування в цехах розраховується за нормами витрати гарячої води на відповідні статті за чисельністю працюючих на підприємстві, за розмірами виробничої площі і за розрахунками температури гарячої води.

Температура води, що споживається в розрахунках приймається наступною:

Для душу - 37 °С;

Для умивальників при забруднених виробництвах - 35 °С;

Для умивальників при чистих виробництвах - 25 °С;

Для миття підлоги, панелей, стін і устаткування - 35-50 °С.

Для душових установок при чисельності працюючих 49 осіб добова витрата гарячої води становить:

$$M = 49 \times 50 = 2450 \text{ кг.}$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді витрата пари складе:

$$D = 2450 \times 4,19 \times (37 - 10) / 2297 = 121 \text{ кг.}$$

Для миття підлог, стін та обладнання приймаємо добову витрату гарячої води 9000 кг:

$$D = 9000 \times 4,19 \times (45 - 10) / 2297 = 574 \text{ кг.}$$

Для інших санітарно-побутових потреб (умивальники, лабораторія, медпункт):

$$D = 1000 \times 4,19 \times (35 - 10) / 2297 = 46 \text{ кг.}$$

Загальна витрата пари на нагрівання води становить:

$$121 + 574 + 46 = 741 \text{ кг/добу.}$$

Витрата пари на прошпарювання обладнання та інвентарю визначається за формулою:

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

де $d = 0,03 \text{ м}$ – внутрішній діаметр труби;

$v = 25 \text{ м/с}$ – швидкість витікання пари;

$\rho = 0,847 \text{ кг/м}^3$ – густина пари;

$\tau = 0,5 \text{ год.}$

$$D = 3600 \cdot 3,14 \cdot 0,0009 \cdot 25 \cdot 0,847 \cdot 0,5 / 4 = 30 \text{ кг.}$$

Витрати пари на опалення виробничих та допоміжних приміщень визначаються за формулою:

$$Q = 0,8 \cdot \tau \cdot V \cdot q \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{зовн}}) / r,$$

де $\tau = 16 \text{ год.}$

V – внутрішній об'єм будівлі, м^3 ;

$q = 0,53 \text{ Вт/}(\text{м}^3 \cdot \text{К})$;

$t_{\text{вн}} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$;

$t_{\text{зовн}} = -15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Загальна площа цеху становить 1250 м^2 , висота приміщень – 6 м .

Внутрішній об'єм:

$$V = 1250 \times 6 = 7500 \text{ м}^3.$$

Тоді витрата пари на опалення:

$$Q = 0,8 \times 16 \times 7500 \times 0,53 \times (16 - (-15)) / 2297 = 685 \text{ кг/добу.}$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати пари на підігрів вентиляційного повітря визначаються за формулою:

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

де $C = 1,009 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

Маса повітря:

$$M = n \cdot V_{\text{н}} / V_0,$$

де $n = 49$ осіб;

$$V_{\text{н}} = 20 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$V_0 = 0,825 \text{ м}^3/\text{кг}.$$

$$M = 49 \times 20 / 0,825 = 1188 \text{ кг}.$$

Тоді:

$$D = 1188 \times 1,009 \times (18 - (-15)) / 2297 = 17 \text{ кг/добу}.$$

Загальні добові витрати пари на невиробничі потреби становлять:

$$741 + 30 + 685 + 17 = 1473 \text{ кг/добу}.$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У бакалаврському кваліфікаційному проєкті розроблено проєкт цеху з виробництва в'яленої риби з максимальною продуктивністю 3 т/зміну наступного асортименту: кілька чорноморська в'ялена нерозібрана, бичок чорноморський в'ялений нерозібраний, корюшка в'ялена нерозібрана, лящ в'ялений нерозібраний, карась в'ялений нерозібраний.

Виконано продуктові розрахунки, за результатами яких визначено змінну, добову та річну потребу в основній сировині, допоміжних матеріалах, солі, пакувальних матеріалах та інших ресурсах. Розраховано виходи готової продукції та втрати на окремих стадіях технологічного процесу.

Здійснено підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. До встановлення прийнято дефростер Marel MS 2750, мийну машину Uni-Food Technic FW-1000, інспекційний конвеєр Uni-Food Technic Inspection Conveyor, посольні ванни, ванни для відмочування, кліматичні камери Mauting VSZ та вакуумний пакувальник Henkelman Polar 2-75. Обране обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу та необхідну продуктивність цеху.

Проведено розрахунок чисельності виробничого персоналу. Встановлено, що для забезпечення безперебійної роботи підприємства необхідно 49 працівників у зміну, а загальна облікова чисельність персоналу становить 136 осіб.

Виконано розрахунок виробничих, допоміжних, складських, адміністративно-побутових приміщень та визначено загальну площу підприємства. Розроблено будівельну частину проєкту з урахуванням вимог чинних будівельних, санітарних та технологічних норм для підприємств рибопереробної галузі.

Розраховано потребу підприємства у воді, електроенергії та парі. Встановлено нормативні витрати енергоресурсів, необхідних для забезпечення виробничих і санітарно-побутових потреб підприємства, що дозволяє оцінити ресурсне забезпечення проєктованого виробництва.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Прачук С.			Висновки			Лім.	Лист	Листів	
Перев.		Менчинська А.								41	44
Реценз.								Кафедра ТМРМП, 2026 р.			
Н. Контр.		Кислиця Я.									
Затвер.		Савченко О.									

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4823:2007. Риба в'ялена. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 18 с.
2. ДСТУ 4868:2007. Риба заморожена. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 20 с.
3. ДСТУ 4377:2005. Риба та рибні продукти. Методи контролювання якості. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 22 с.
4. ДСТУ ISO 7218:2007. Мікробіологія харчових продуктів. Загальні правила мікробіологічних досліджень. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.
5. ДСТУ 3326–96. Риба, морські безхребетні, водорості та продукти їх перероблення. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1996. 15 с.
6. ДСТУ 4518:2008. Продукти харчові. Маркування для споживача. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 25 с.
7. ДСТУ 4519:2008. Продукти харчові. Методи відбору проб. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 18 с.
8. Електронний ресурс. Електробезпека. Стаття. Режим доступу:
http://www.ot.kiev.ua/new_page_30.htm
9. Техінсерв (Techinserv). Обладнання для переробки риби (установки для сушіння та в'ялення). Available at: <https://www.techinserv.com>
10. Agro Frost. Кліматичні камери для сушіння та в'ялення м'яса і риби.
Available at: <https://agrofrost.com.ua>
11. COSMOGEN. Universal smoking and drying chamber CSH-1800-CV (fish processing equipment). Available at: <https://cosmogen.org>
12. MEATico. Dry aging and fish curing chambers (climate-controlled maturation systems). Available at: <https://www.meatico>.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 040 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Прачук С.				Список використаних джерел		
Перев.	Менчинська А.						
Реценз.							
Н. Контр.	Кислиця Я.						
Затвер.	Савченко О.						
						Лім.	Лист
							42
						Листів	
						44	
						Кафедра ТМРМП, 2026 р.	

13. Equipment7. Fish heat treatment and drying chambers for industrial processing. Available at: <https://equipment7.com>
14. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024. 260 p.
15. Taduran A. J. R. The Development of a Microcontroller-based Smoked Fish Machine // arXiv. 2024. <https://arxiv.org/abs/2404.13051>
16. Закалов О. В., Закалов І. О. Проектування підприємств харчової промисловості : навч. посіб. Тернопіль : ТДТУ, 2007. 262 с.
17. Федорів В. М. Проектування підприємств харчової промисловості : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2025. 394 с.
18. Порядок санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах. Методичні вказівки МВ 15.2-5.3–001:2006. Держригосп України, 2007– 55 с.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 040	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43