

**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 риби гарячого копчення»

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

_____ **Олександр ПРОЦЕНКО**

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**

Проценку Олександру Григоровичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

**Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту: «Проект цеху з виробництва
риби гарячого копчення»**

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

Термін подання завершеного проєкту на кафедру 12.06.2026.

**Вихідні дані до бакалаврського кваліфікаційного проєкту: асортимент
рибопродукції гарячого копчення, 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. Компонувачне рішення – 1 аркуш. Технологічна схема – 1 аркуш.
Дата видачі завдання «10» лютого 2026 р.

**Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту**

_____ **Аліна МЕНЧИНСЬКА**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Олександр ПРОЦЕНКО**

РЕФЕРАТ

Метою бакалаврського кваліфікаційного проєкту є розроблення цеху з виробництва риби гарячого копчення.

У межах проєкту здійснено вибір та обґрунтування технологічної схеми виробництва, виконано продуктові розрахунки для передбаченого асортименту продукції, проведено підбір і розрахунок технологічного обладнання, визначено необхідну чисельність виробничого персоналу, розраховано потребу у воді та електроенергії. Крім того, розроблено будівельну частину проєкту та виконано графічне оформлення проєктної документації.

У дипломному проєкті відображені наступні розділи: Продуктові розрахунки. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічних операціях. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів. Розрахунок чисельності основних робітників. Вибір і технологічний розрахунок кількості обладнання. Основне обладнання. Допоміжне обладнання. Транспортне обладнання. Будівельна частина. Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних приміщень. Розрахунок площ складських і виробничих приміщень. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень. Розрахунок витрати води та енергії. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби. Висновки. Список використаної літератури.

У бакалаврському кваліфікаційному проєкті представлений цех з виробництва риби гарячого копчення, що має ряд переваг, серед яких: потоковість виробництва, застосування сучасного обладнання.

Ключові слова: гаряче копчення, риба, проєктування, технологічна схема, обладнання

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Реферат				Лім.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Проценко									
Керівник		Менчинська								3	41
Реценз.									Кафедра ТМРМ, 2026 р.		
Перевір.		Слободянюк									
Затверд.		Савченко									

ABSTRACT

The purpose of the bachelor's thesis project is to develop a hot-smoked fish production facility.

Within the framework of the project, the production process flow chart was selected and substantiated, product calculations for the planned product range were performed, technological equipment was selected and calculated, the required number of production personnel was determined, and the demand for water and electricity was calculated. In addition, the construction section of the project was developed, and the design documentation was prepared in graphical form.

The diploma project includes product calculations, including the calculation of the movement of raw materials and semi-finished products through technological operations and the calculation of auxiliary material consumption. It also covers the calculation of the number of production workers, the selection and technological calculation of equipment, including main, auxiliary, and transportation equipment. The construction section contains calculations of sanitary, domestic, administrative, storage, and production premises areas, as well as the selection and description of building structures and constructions. Furthermore, calculations of water and energy consumption were carried out, including the determination of electricity, water, and steam consumption for production needs, as well as water and electricity consumption for non-production needs. The project concludes with conclusions and a list of references.

The bachelor's project presents a hot-smoked fish production facility characterized by several advantages, including a continuous production flow and the use of modern technological equipment.

Keywords: hot smoking, fish, facility design, technological flow chart, equipment.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Abstract			Лім.	Арк.	Аркуші	
Розроб.		Проценко									
Керівник		Менчинська							4	41	
Реценз.								Кафедра ТМРМ, 2026 р.			
Перевір.		Слободянюк									
Затверд.		Савченко									

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ.....	7
1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях, розрахунок матеріального балансу.....	7
1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.....	18
2. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	13
3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ.....	23
3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку.....	23
3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування.....	24
4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	26
5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ВОДИ, ЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ.....	31
5.1 Розрахунок кількості води на виробничі потреби.....	31
5.2 Розрахунок кількості води на невиробничі потреби.....	32
5.3 Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби.....	34
5.4 Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби.....	35
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	39

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Проценко					5	41
Керівник		Менчинська				Кафедра ТМРМ, 2026 р.		
Реценз.								
Перевір.		Слободянюк						
Затверд.		Савченко						

ВСТУП

Риба це унікальний харчовий продукт. В складів рибних продуктів з морської та океанічної сировини є широкий набір життєво необхідних речовин, які практично відсутні в продуктах з сировини наземного походження. Виготовлення харчових продуктів з морської риби є важливим компонентом організації в державі здорового харчування населення.

Серед численних поширених у промисловості технологій, які забезпечують отримання продукції, здатної зберігатися, значне місце займають технології копченої риби. Усі методи копчення відносяться до способів консервування рибних харчових продуктів високо активними хімічними речовинами, що міститься в димі в результаті не повного згоряння деревини або в коптільних препаратах.

В обґрунтування до дипломного проекту розглядається і аналізується технологія гарячого копчення, коли риба не тільки коптиться, але одночасно і проварюється до харчової готовності.

Метою даної роботи є проект цеху з виробництва риби гарячого копчення. В обсязі проекту здійснено вивчення принципів проектування підприємства та цехів для рибопереробної промисловості. Зроблено аналіз ринку технічних засобів та оптимізовано перелік необхідного технологічного обладнання, розраховано та оптимізовано чисельність працівників, оцінено енерговитрати на виробництво продукції. Встановлено шляхи підвищення якісних показників та безпеки споживання риби гарячого копчення, зниження собівартості продукції та збільшення її виходу.

Даний проект буде корисним для рибопереробної галузі і дозволить зміцнити її положення та конкурентну спроможність на складному ринку харчової продукції в Україні.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ			
Змн.	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата				
Розроб.	Проценко				Вступ	Літ..	Арк.	Аркушів
Перевір.	Менчинська						6	41
Реценз.						Кафедра ТМРМ, 2026 р.		
Консультант	Слободянюк							
Затв..	Савченко							

1. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

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

Рух сировини та напівфабрикатів та матеріальні баланси виробництва наведено в таблицях 1.1-1.8.

Продуктовий розрахунок для салаки гарячого копчення

Вихідні дані для розрахунку:

Вид сировини	Салака заморожена
Коефіцієнт перерахунку сировини на 1 готової продукції	1,647
Потужність	3т на добу
Режим роботи підприємства за зміну	1500 кг
Тривалість зміни	8 годин
Виробляється продукції за 1 годину	187,5 кг
Кількість змін	2

Таблиця 1.1 - Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	норма відходів в та втрат, %:	Рух сировини та напівфабрикатів, кг				
		на 100кг	за годину	за зміну	за добу	за рік
Прийом сировини		164,7	308,812	2470,5	4941	1136430
Розморожування: відходів та втрат	4	6,588	12,3525	98,82	197,64	45457,2
надійшло на наступну операцію		158,112	296,46	2371,68	4743,36	1090972, 8
Посол	1,5	2,37168	4,4469	35,5752	71,1504	16364,59
надійшло на наступну операцію		155,7403 2	292,013 1	2336,104 8	4672,209 6	1074608, 2
Копчення та прибирання	35,8	55,75503	104,540	836,3255	1672,651	384709,7
вихід готової продукції		99,98528	187,472	1499,779	2999,558	689898,4

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Проценко				Продуктовий розрахунок		
Керівник	Менчинська						
Реценз.							
Перевір.	Слободянюк						
Затверд.	Савченко						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						7	41
					Кафедра ТМРМ, 2026 р.		

Таблиця 1.2. - Матеріальний баланс

Технологічна операція	на 100кг	за годину	за зміну	за добу	за рік
Поступило на виробництво	164,7	308,8125	2470,5	4941	1136430
Вийшло з виробництва	99,98528	187,4724	1499,779	2999,558	689898,4
Відходів та втрат	64,71471	121,3400	970,7207	1941,441	446531,5
Готова продукція	99,98528	187,4724	1499,7793	2999,5586	689898,47
Баланс	0	0	0	0	0

Продуктовий розрахунок для вугільної риби г/к

вид сировини	вугільна риба(пласт з головою)
виробнича потужність	
лінії, кг	3000
тривалість робочої	
зміни, год	8
кількість змін	2
кількість робочих	
днів	
на рік	230

Таблиця 1.3 - Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	витрати, %	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Приєм сировини		476,7	595,875	4767	9534	2192820
Розморожування і миття						
відходів і втрат	1	4,767	5,95875	47,67	95,34	21928,2
надійшло на іншу операцію		471,933	589,9164	4719,33	9438,66	2170891,8
Розроблення, зачистка, миття						
відходів і втрат	14	66,069	82,58829	660,69	1321,41	303924,9
надійшло на іншу операцію		405,864	507,3279	4058,64	8117,25	1866966,9
Посол						
відходів і втрат	3	12,174	15,21984	121,74	243,5175	56009,01
надійшло на іншу операцію		393,69	492,108	3936,9	7873,74	1810957,8
Копчення, прибирання відходів і втрат	40,9	161,019	201,27222	1610,19	3220,35	740681,7
Вихід риби гарячого копчення		232,659	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.4. - Матеріальний баланс виробництва вугільної риби г/к (пласт з головою) із мороженої сировини

Надійшло на виробництво:	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Сировини	476,7	595,86	4767	9534	2192820
Вийшло з виробництва:					
Готової продукції	232,731	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

Продуктовий розрахунок для пеленгаса г/к

вид сировини	Пеленгас (пласт з головою)
виробнича	
потужність лінії, кг	3000
тривалість робочої зміни, год	8
кількість змін на добу	3
кількість робочих днів на рік	230

Таблиця 1.5 - Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Втрати, %	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Прийом сировини		476,7	595,875	4767	9534	2192820
Розморожування і миття						
відходів і втрат	1	4,767	5,95875	47,67	95,34	21928,2
надійшло на іншу операцію		459,933	589,9164	4719,33	9438,66	2170891,8
Розроблення, зачистка, миття						
відходів і втрат	14	66,069	82,58829	660,69	1321,41	303924,9
надійшло на іншу операцію		405,864	507,3279	4058,64	8117,25	1866966,9
Посол						
відходів і втрат	3	12,174	15,21984	121,74	243,5175	56009,01
надійшло на іншу операцію		393,69	492,108	3936,9	7873,74	1810957,8
Копчення, прибирання відходів і втрат	40,9	161,019	201,27222	1610,19	3220,35	740681,7
Вихід риби гарячого копчення		232,671	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

Таблиця 1.6. - Матеріальний баланс виробництва пеленгаса г/к (пласт з головою) із мороженої сировини

Надійшло на виробництво:	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Сировини	476,7	595,86	4767	9534	2192820
Вийшло з виробництва:					
Готової продукції	232,731	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

Продуктовий розрахунок для терпуга г/к

вид сировини: терпуг

кількість змін на добу 3

тривалість робочої зміни, год 8

кількість робочих днів на рік 230

Таблиця 1.7 - Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	витрати, %	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Приєм сировини		476,7	595,875	4767	9534	2192820
Розморожування і миття						
відходів і втрат	1	4,767	5,95875	47,67	95,34	21928,2
надійшло на іншу операцію		459,933	589,9164	4719,33	9438,66	2170891,8
Розроблення, зачистка, миття						
відходів і втрат	14	66,069	82,58829	660,69	1321,41	303924,9
надійшло на іншу операцію		405,864	507,3279	4058,64	8117,25	1866966,9
Посол						
відходів і втрат	3	12,174	15,21984	121,74	243,5175	56009,01
надійшло на іншу операцію		393,69	492,108	3936,9	7873,74	1810957,8
Копчення, прибирання відходів і втрат	40,9	161,019	201,27222	1610,19	3220,35	740681,7
Вихід риби гарячого копчення		232,671	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

Таблиця 1.8. - Матеріальний баланс виробництва терпугу г/к

Надійшло на виробництво:	на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Сировини	476,7	595,86	4767	9534	2192820
Вийшло з виробництва:					
Готової продукції	232,731	290,8359	2326,71	4653,39	1070276,1

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Продуктовий розрахунок виробництва «Кета гарячого копчення»

Вид сировини: кета морожена патрана з головою

Виробнича потужність лінії, т/добу: 5,645

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в рік: 35

Норма витрат сировини: 1,642

Таблиця 1.9 - Рух сировини та напівфабрикатів

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини і напівфабрикатів.				
			на 1 т	за годину	у зміну	у добу	у рік
1	Прийом сировини		1,642	0,38625	3,09	9,27	324,45
2	Розморожування:						
	відходів і втрат	1	0,01642	0,0038625	0,0309	0,0927	3,2445
	поступило на наступну операцію		1,62558	0,3823875	3,0591	9,1773	321,2055
3	Сортування, розбирання, видалення забруднень:						
	відходів і втрат	10,2	0,165809 1	0,03900352	0,3120282	0,936084	32,76296
	поступило на наступну операцію		1,459770 8	0,34338397	2,7470718	8,241215	288,4425
4	Соління:						
	відходів і втрат	3	0,043793 1	0,01030151	0,0824121	0,247236	8,653276
	поступило на наступну операцію		1,415977 7	0,33308245	2,6646596	7,993978	279,7892
5	Розміщення на носіях, копчення охолодження, упакування:						
	відходів і втрат	29,4	0,416297	0,09792624	0,7834099	2,350229	82,2580
6	Вихід готового продукту:		0,999680 27	0,23515621	1,881249	5,64374	197,531

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.10 - Матеріальний баланс

	На 1 т	На 1 год, кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, т	На 1 рік, т
Надійшло на виробництво	1,642	0,38625	3,09	9,27	324,45
Відходів і витрат	0,6423196	0,15109377	1,2087502	3,626249	126,918736
Готового продукту	0,99968027	0,23515621	1,881249	5,64374	197,531
Баланс	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Витрати допоміжних матеріалів на максимальну продуктивність наведено в таблиці 1.11

Таблиця 1.11. Допоміжні матеріали і тара

Найменування матеріалу:	Одиниця виміру	Витрати				
		на 100 кг	на годину	на зміну	на добу	на рік
Дерев'яні ящики	шт.	30	36	291	582	133785
Картонні ящики	шт.	30	36	291	582	133785

2. ВИБІР ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного обладнання для проєктованого підприємства здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми виробництва та виробничої програми. Машина й апарати повинні забезпечувати стабільний випуск готової продукції високої якості за умови максимального використання сировини та мінімізації технологічних втрат і відходів.

Важливими критеріями вибору обладнання є його продуктивність, надійність та економічна ефективність. Перевага надається технічним засобам, які характеризуються високою виробничою потужністю, компактністю конструкції та низькою трудомісткістю обслуговування. Використання сучасного обладнання сприяє підвищенню ефективності виробничого процесу, раціональному використанню виробничих площ і зниженню експлуатаційних витрат.

Розрахунок обладнання безперервної дії

Розрахунок проводимо за формулою:

$$N = \frac{Q}{g * s * k}$$

N – кількість необхідного обладнання, шт.

Q – продуктивність на даній технологічній операції, кг/год.

s – коефіцієнт використання теоретичної продуктивності.

q – теоретична продуктивність обладнання , кг/год

k – коефіцієнт використання обладнання на даній операції.

Перевіримо отримані дані за формулою:

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вибір та розрахунок обладнання	Літ.	Арк.	Аркуші	
Розроб.		Проценко							
Керівник		Менчинська					13	41	
Реценз.						Кафедра ТМРМ, 2026 р.			
Перевір.		Слободянюк							
Затверд.		Савченко							

$$K = \frac{Q}{N * s * g}$$

Отримане значення k, має бути в межах інтервалу (0,8...0,9). Приймаємо, що обладнання вибрано вірно

Розрахуємо сортувальний конвеєр

Продуктивність на даній операції становить 2371,6 кг/зміна. Норма сортування. Норма сортування на одного працівника складає 1500 кг/зміна. Отже, розрахуємо необхідну кількість місць за сортувальним конвеєром

$$N = \frac{Q}{q * k} = \frac{2371,6}{1500 * 1.1} = 1,43 \text{ чол.}$$

Отже, потрібен сортувальний конвеєр риби на 2 робочих місця.

Нанизка

Нанизку приймаємо вручну, продуктивність на даній операції становить 2371,68 кг/зміна, норма на низки на робітника складає 800кг/зміна.

$$N = \frac{Q}{q * k} = \frac{2371,6}{800 * 1.1} = 2,69 \text{ чол.}$$

Отже на операцію розбирання нам потрібно 3 людини.

Оберемо фасувальний конвеєр

Продуктивність на даній операції становить 1499,7 кг/зміна норма нанизки на 1 робітника складає 280 кг/зміна.

$$N = \frac{Q}{q * k} = \frac{1499,7}{280 * 1,1} = 4,86 \sim 5 \text{ чол}$$

Отже необхідно 5 чоловік на фасувальний конвеєр.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Машина для розморожування

Відповідно до технологічної схеми застосовується універсальний дефростер безперервної дії, призначений для розморожування блоків мороженої риби, продуктивність складає 456,2 кг.

Технічні характеристики дефростерів, які можна застосувати для розморожування, і розрахункові дані до них приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розрахунок кількості машин для дефростації

Назва і марка обладнання	Потужність кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Універсальний дефростер безперервної дії	1000	0,9	1

Технічні характеристики:

Потужність: 1000 кг/год;

Витрата води: 3,0 м³/год;

Витрати пари: 280 кг/год;

Споживча потужність електроенергії: 8,4 кВт;

Габаритні розміри: 8500×2345×2500 мм;

Маса: 3075 кг.

Для розморожування використовується вода температурою 18...20 °С, яка подається під тиском 0,196 мПа. Температура риби після розморожування -1...0 °С.

Основні вузли: каркас, виготовлений із зварених труб, які використовуються для подачі води на зрошування блоків риби; дві ванни, в кожній із яких змонтовані парові барботери для підігріву води; ланцюговий транспортер; приводна та натяжна станції транспортера.

Машина для сортування риби

Для операції сортування риби підбирають марку і розраховують, виходячи з продуктових розрахунків, продуктивність складає 447 кг.

Технічні характеристики машин, і розрахункові дані до них приведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахунок кількості машин для сортування

Найменування і марка устаткування	Продуктивність кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Машина для сортування риби	2500	0,9	1

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність – 2500 кг/год;

Потужність встановлених електродвигунів – 0,75 кВт;

Витрати води – 1 м³/год;

Габаритні розміри – 4000 × 1000 × 2300 мм;

Маса – 300 кг;

Верхня частина з'єднана з основою через амортизатори. На верхній рамі встановлені циліндричні направляючі, по яких переміщаються кронштейни з закріпленими на них валами. Вали приводяться в дію мотор - редуктором через ремінь кругло перетину. Зміною відстані між валами отримують необхідні параметри сортування. Для запобігання застрягання риби на валах, встановлений вібро - мотор, і подається вода. Риба подається з підйомного транспортера на приймальний лоток, який має жолоби для попередньої орієнтації риби. У нижній частині установки розташовані 3-и лотка, направляючі відсортовану рибу в підйомний транспортер (середній розмір), в тару (велика і дрібна розміри). Лотки швидко встановлювати заново.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.А
						16
Змн.	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Мийна машина для риби

Для операції миття риби після сортування згідно з продуктовим розрахунком підберемо марку і розрахуємо необхідну кількість машин.

Вибрана машина має наступні технічні характеристики табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунок кількості машин для миття

Назва і марка обладнання	Потужність кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Машина для миття риби	500	0,9	3

Вибираємо машину для миття риби в турболізованому потоці, яка має такі характеристики:

Потужність, кг/год: 500;

Витрата води, м³/год: 5;

Потужність електродвигунів, кВт: 1,7;

Габаритні розміри, мм: 1325x600x1150;

Маса, кг – 160.

Основні вузли: рама, вертикальний бак з рухомим дном, електродвигун з ротором, водосистема, випускний клапан. До верхньої частини звареної трубчастої рами кріпиться вилитий алюмінієвий бак, рухоме дно якого встановлено на вертикальному валу редуктора. На стінках, кришці і дні наявні виступи для перемішування риби в процесі миття.

Тушки риби конвеєром подаються у бак, на рухоме дно. В результаті постійного зрошення риби водою з перфорованої труби відбувається інтенсивне миття риби.

Відпрацьована вода через щілину, що утворюється під час обертання дна і стінок бака, стікає в кільцевий жолоб і через зливний патрубок виводиться із машини. Через кожні 2–3 хв тушки позбавлені забруднень вивантажуються із машини у приймальний лоток.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк. 17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина для розбирання (промивання)

Для операції розбирання риби підбирають марку і розраховують, виходячи з продуктових розрахунків.

Технічні характеристики машин, і розрахункові дані до них приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Розрахунок кількості машин для розбирання

Найменування і марка устаткування	Продуктивність риб/хв	Коефіцієнт використанн	Кількість машин
CHNDVS-1	63	0,9	1

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність – 140 риб/хв.;

Потужність встановлених електродвигунів – 1,0 кВт;

Витрати води – 1,5 м³/год;

Габаритні розміри – 3200×1200×2900 мм;

Маса – 1000 кг;

Машина призначена для розтину черевної порожнини, видалення голови, хребтової кістки, черевних кісток і вакуумного видалення нутроців.

Є 2 типи машин:

перший тип призначений для дрібної риби;

другий тип - для середнього розміру риби.

Машина обробляє чималі обсяги в стислі терміни, витяжка нутроців відбувається без розтину черевної порожнини, при цьому форма риби залишається незмінною.

Машина для соління

Для операції соління згідно з продуктовим розрахунком підберемо і розрахуємо необхідну кількість машин, продуктивність складає 339,7 кг.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Вибрані машини мають наступні технічні характеристики табл. 2.5

Таблиця 2.5 - Розрахунок кількості машин для соління

Назва і марка обладнання	Потужність кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
НИКИМРП	700	0,9	1

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність – 700 кг/год;

Габаритні розміри, мм: 5700x984x1700;

Потужність електроприводу, кВт – 1,5;

Маса, кг – 1000.

Принцип роботи машини: у ванні з тузлуком один під іншим розміщено два транспортери, нижній пластинчастий і верхній скребковий. Нижня гілка пластинчастого транспортера виходить з ванни і проходить у зворотний бік під днищем ванни.

Риба завантажується на верхню гілку пластинчастого транспортера, що входить у ванну, і, з ним, потрапляє у ванну з тузлуком, де виявляється між скребками нижньої гілки скребкового транспортера, яка рухається в ту ж сторону. Швидкість скребкового транспортера в 4 рази менше швидкості пластинчастого. В кінці ванни скребки відходять від пластинчастого транспортера, і риба рівним шаром виводиться на пластинах з тузлука.

Тривалість засолу, залежно від вигляду риби, можна регулювати до 22,5 хвилин, змінюючи за допомогою варіатора швидкість руху транспортерів.

Обладнання для копчення риби

Для операції копчення риби згідно з продуктовим розрахунком підберемо і розрахуємо необхідну кількість машин, продуктивність становить 329,5 кг.

Розрахунок кількості машин для копчення наведено в таблиці 2.6.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 2.6 - Розрахунок кількості машин для копчення

Назва і марка обладнання	Потужність кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Коптильна піч безперервної дії	500	0,9	6

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність – 500 кг/год;

Габаритні розміри, мм: 13 000 x 2890 x 2980 ;

Потужність електроприводу, кВт – 4,4;

Маса, кг – 16250.

У коптильній печі безперервної дії для копчення риби різних видів тунелі працюють незалежно один від одного і розділені металевими перегородками на чотири зони. У першій зоні риба підсушується при температурі 70 ... 80 ° С, у другій проварюється при 110 ... 140 ° С, у третій коптиться при 90 ... 120 ° С, в четвертій охолоджується.

В середині печі риба рухається на знімних підвісках і двохсітчастому безкінечному конвеєрі, проходячи через всі зони. Рибу нанизують поштучно на крючки підвіски. Нанизана риба послідовно проходить на конвеєрі в спеціальну ванну для промивання водою (при необхідності), ванну з коптильною рідиною, зони підсушки, проварювання, копчення та охолодження.

Охолоджену рибу виводять з печі і знімають із підвісок. Пусті підвіски по спеціальному тунелю під піччю повертаються на конвеєр до місця завантаження, проходячи одночасно під гарячою водою під тиском.

Тривалість копчення при цьому може складати від 57 хвилин до 7 год. 30 хв. залежно від розміру риби.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Машина для вакуум пакування риби

Для операції пакування риби підбирають марку і розраховують, виходячи з продуктових розрахунків.

Технічні характеристики машин, і розрахункові дані до них приведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7. - Розрахунок кількості машин для пакування

Назва і марка обладнання	Потужність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
DR-2000	—	0,9	1

Вибираємо машину для пакування риби, яка має такі характеристики:

Потужність електродвигунів, кВт: 15;

Середній цикл пакування, сек: 15-40;

Габаритні розміри, мм: 2935x1080x1950;

Маса, кг –930

Машини мають можливість налаштування з панелі управління наступних параметрів: тривалість відкачування повітря з камери, час запаювання пакету, температури запаювання, перевірки герметичності камери. Цикл закінчується авто підняттям кришки вакуумної камери.

Усі машини обладнані засобами для нанесення дати. Для запаювання застосовуються пакети зі спеціальних матеріалів, що дозволяють зберігати продукти в розрідженому середовищі значний час без самовільного проникнення повітря у середину пакету.

Етикетувальна машина

Для операції етикетування підбирають марку і розраховують необхідну кількість машин.

Технічні характеристики машин, і розрахункові дані до них приведені в таблиці 2.8.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8 - Розрахунок кількості машин для етикетування

Назва і марка обладнання	Потужність, упаковок	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Етикетувальна машина	9000	0,9	1

Вибираємо машину для пакування риби, яка має такі характеристики:

Потужність: 9000 упаковок;

Потужність електродвигуна: 1,7 кВт;

Габаритні розміри: 2480х610х1200 мм ;

Маса, кг –240

Машина працює наступним чином: упаковки, переміщуються в машині «на ребрі», попадають в неї по завантажувальному лотку, в кінці якого зверху встановлений резиновий ролик, який пропускає по черзі упаковки, таким чином, щоб відстань між центрами суміжних упаковок була біля 300 мм- це необхідно для правильного захвату етикетки.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ВИРОБНИКІВ

Чисельність робітників визначається різними способами:

- за нормами часу
- за нормами виробітку
- за нормами обслуговування

Для нашого цеху оберемо розрахунок за нормами виробітку.

3.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Розморожування.

Норма виробітку на даній операції складає 4500кг/зміна.

$$N = \frac{G}{g} * K = \frac{10909,7}{4500 * 1.1} = 2,2 \sim 3 \text{ чоловік}$$

Сортування + нанизування

Норма виробітку на даній операції становить 800 кг/змiна

Отже приймемо розрахунок:

$$N = \frac{G}{g} * K = \frac{10746,08}{800 * 1.1} = 12,1 \sim 12 \text{ чоловік}$$

Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку наведено в таблиці 3.1

Таблица 3.1.

Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Технологічна операція	Одиниця вимірювання	Річний обсяг	Норма виробітку	Кількість днів роботи цеху	Явочна чисельність робітників (за добу)
Дефростація	т	10909,7	4,5	230	10
Сортування +нанизка	т	10746,08	0,8	230	58
Разом					68

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Проценко			Розрахунок чисельності основних робітників				Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Менчинська									23	41	
Реценз.									Кафедра ТМРМ, 2026 р.				
Перевір.		Слободянюк											
Затверд.		Савченко											

3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування наведено в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування

Найменування професії робітника	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників (за добу)
Оператор обладнання для розморожування	2	3	2	12
Оператор сортування	1	2	2	4
Оператор машини для смакового посолу	2	1	2	4
Оператор нанизки	1	3	2	6
Оператор коптильної печі	1	1	2	2
Оператор фасування	1	5	2	10
Оператор пакувального обладнання	1	1	2	2
Оператор мийної машини	1	2	2	4
Разом				44

Враховуючи всі розрахунки чисельності основних робітників, необхідна кількість працівників на добу складає $68+44 = 112$ чоловік.

На підставі визначення явочної чисельності робітників за всіма нормами визначають облікову чисельність за формулою:

$$\text{Ч}_{\text{сп}} = \text{Ч}_{\text{яв}} * K, \text{ де } K = \Phi_{\text{н}} / \Phi_{\text{еф}}$$

$K = 230/190 = 1,2$ - коефіцієнт облікового складу;

$$\text{Ч}_{\text{сп}} = 112 * 1,2 = 134,4$$

Приймаємо 135 чоловік. Отже, облікова чисельність персоналу складає 135 чоловік.

Отже, облікова чисельність складає 135 чоловіки

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Планування виробничих приміщень та розміщення технологічного обладнання виконують відповідно до прийнятої технологічної схеми виробництва, з урахуванням вимог раціональної організації виробничого процесу, охорони праці та санітарно-гігієнічних норм.

У даному проєкті планувальні рішення базуються на принципі прямоточності виробництва, що забезпечує послідовний рух сировини та напівфабрикатів без зустрічних і перехресних потоків. Технологічний процес організовано за горизонтальною схемою переміщення матеріальних потоків, оскільки вся сировина транспортується між окремими апаратами та виробничими ділянками в межах одного поверху.

Технологічне обладнання розміщено відповідно до послідовності виконання операцій, що дозволяє скоротити шляхи переміщення сировини та підвищити ефективність виробничого процесу. При розташуванні машин і апаратів враховано нормативні відстані між одиницями обладнання та відстані до стін, що забезпечує безпечні умови експлуатації, зручність технічного обслуговування та вільний доступ персоналу до робочих місць. Основна частина обладнання встановлена вздовж стін виробничого приміщення, а вільний простір використовується для організації проходів і зон обслуговування. Відстань між виробничою стіною та технологічною лінією становить 2 м, а ширина проходів між окремими машинами в лінії складає 0,8–1,0 м.

Проектоване підприємство включає виробничий цех та санітарно-побутовий блок, які сполучені між собою галереєю шириною 1,5 м та довжиною 3 м. Приймання сировини передбачено через приймально-акумуляторне відділення, тоді як зберігання та відвантаження готової продукції здійснюється через склад готової продукції.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Будівельна частина	Літ.	Арк.	Аркушів			
Розроб.		Проценко									
Керівник		Менчинська					26				
Реценз.						Кафедра ТМРМ, 2026 р					
Перевір.		Слободянюк									
Затверд.		Савченко									

Таке планувальне рішення сприяє зниженню ризику вторинного забруднення сировини та забезпечує дотримання санітарних вимог.

Крім основних виробничих зон, у складі підприємства передбачено кімнату майстра, виробничу лабораторію, склад тари та допоміжних матеріалів, склад готової продукції, а також мийне відділення. Наявність зазначених приміщень забезпечує належний контроль якості продукції, ефективну організацію виробництва та безперебійне функціонування технологічного процесу.

Санітарно-побутові приміщення розташовані в окремій частині будівлі та мають сполучення як із виробничим цехом через галерею, так і безпосередньо з територією підприємства. Таке планувальне рішення відповідає вимогам виробничої санітарії та створює комфортні умови для персоналу.

Планування виробничих приміщень та розміщення обладнання здійснюємо на основі прийнятої раніше технологічної схеми. Площа переробного цеху становить 14 будівельних квадратів (504 м²).

Приймаємо виробничу будівлю одноповерховою, вона має 1 проліт розміром 12 м, крок колон – 6 м. Висоту виробничих приміщень приймаємо враховуючи габаритні розміри обладнання (а саме, висоту) – 4,9 м. Санітарно-побутове приміщення розміщуємо в окремій будівлі, висота якої становить 3 м.

Будівля відповідає нормам санітарних вимог:

1) на 1 робітника припадає не менше 15 м² площі (мінімально $20 \cdot 4,5 = 90 \text{ м}^2$),

2) об'єм приміщення не менше 15 м³ на 1 робітника (мінімально $15 \cdot 20 = 300 \text{ м}^3$)

3) висота санітарно-побутових приміщень – не менше 2,2.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Застосовані конструкції:

Фундамент:

а) виробниче приміщення

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакана – 0,8 м, плитна частина одноступінчаста 1,5 х 1,5 х 0,3 м)

Каркас будинку:

- колони залізобетонні серії 1.423-3 площею розтину 0,4 х 0,4 м.

- балки залізобетонні прольотом 30 метрів серії 1.462-1 (довжина – 29960 мм, висота перерізу – 890 мм, ширина – 300 мм).

Покриття:

- плити покриттів серії 1.465-7 (довжина – 5970 мм, висота – 300 мм, ширина – 2980 мм)

Стіни:

- панелі стінові зовнішні легкобетонні серії 1-432-5 (довжина – 5980, висота перерізу – 1200 мм, ширина – 400 мм).

Внутрішні стіни та перегородки цегляні товщиною 250 та 120 мм;

б) корпус санітарно-побутових приміщень:

Фундамент:

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакану - 0,8 м, плитна частина одноступінчаста 1,5 х 1,5 х 0,3 м)

Каркас будинку:

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- колони залізобетонні серії 1.423-3 площею перерізу 0,4 х 0,4 м.

- балки кроквяні залізобетонні прольотом 6 метрів серії 1.462-1 (довжина - 5960 мм, висота перерізу – 300 мм, ширина – 300 мм).

Перекриття :

- плити перекриття серії 1.465-7 (довжина – 5970 мм, висота -300 мм, ширина – 2980 мм)

Стіни:

- панелі стінові зовнішні легкобетонні серії 1-432-5 (довжина – 5980 мм, висота перерізу – 1200 мм, ширина – 500 мм), цегла

Внутрішні стіни та перегородки – цегельні товщиною 120 мм;

Вікна:

-метало-пластикові із внутрішнім відкриванням шириною 1360 мм, висотою 1210 мм.

Двері:

Метало-пластикові

- внутрішні – глухі подвійні без порогу шириною 1310 мм;

- зовнішні – глухі одинарні з порогом шириною 1210 мм.

У виробничому цеху встановлено двоє воріт двопільних розкривних серії 3.017-1 В6 розміром 2070х3640 м.

У будівлях передбачений внутрішній водостік, через який атмосферні опади потрапляють в зливну каналізацію.

Підлога виробничого приміщення складається з наступних елементів:

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1. шар щебеню величиною 40-60 мм, вдавнений у ґрунт;
2. бетон;
3. цементний розчин марки 300;
4. плитка із високоміцного бетону 300*300*30.

Покрівля виробничого будинку містить шар теплоізоляції (для обмеження впливу температурних коливань), на яку накладаються асфальтна стяжка та водоізоляційний килим.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ ТА ЕНЕРГІЇ

При визначенні витрат води на виробничі потреби послідовно розглядаються всі технологічні операції, пов'язані з витратами води, для кожної з них розраховуються витрати води за даними технологічних режимів.

5.1. Розрахунок витрат води на виробничі потреби

Розрахунок витрат води на технологічні потреби розраховується за формулою:

$$M = m \times k \times T, \text{ м}^3/\text{зміну},$$

де m – годинна витрата води апарату;

k – коефіцієнт додаткових витрат ($= 1,2$);

T – кількість годин в зміну.

Розраховуємо витрати води згідно обладнання, яке потребує її використання:

Витрати води на дефростер:

$$M = 3 \times 1,2 \times 8 = 28,8 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становлять $28,8 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

Витрати води на сортувальну машину:

$$M = 1 \times 1,2 \times 8 = 9,6 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становлять $9,6 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

Витрати води на мийну машину:

$$M = 5 \times 1,2 \times 8 = 48 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становлять $48 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

Витрати води на машину для розбирання:

$$M = 1,5 \times 1,2 \times 8 = 14,4 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становлять $14,4 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Проценко			Розрахунок витрат води та енергії				Літ.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Менчинська									31	41
Реценз.												
Консультант									Кафедра ТМРМ, 2026 р			
Затв..		Савченко										

5.2. Розрахунок кількості води на невиробничі потреби

У цю статтю входять витрати води на господарсько-побутові потреби (туалет, умивальник, душ), на миття підлоги, панелей, стін, обладнання, інвентарю та ін.

Витрати води на миття підлоги, панелей і стін у виробничих приміщеннях визначають, з огляду на наступні норми:

- для виробництв, що вимагають особливого санітарного режиму - 10 л/м² за зміну;
- для виробництва з невеликим забрудненням підлоги - 5 л/м² за зміну.

Тривалість кожного миття 10-20 хв (2-3 рази в зміну).

Періоди витрат води плануємо таким чином:

- а) на господарсько-побутові потреби – рівномірно протягом всієї роботи цеху;
- б) на душ – протягом 45-60 хвилин перед початком і після закінчення зміни.

Практично на рибообробних підприємствах миття підлоги, панелей і стін здійснюють водою зі шлангів. Витрати води у цьому випадку визначають за її витратами зі шланга за формулою:

$$W = 3600 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot v \cdot n / 4, \text{ де}$$

d – внутрішній діаметр труби, прийmemo, що $d = 0,015$ м ; v – швидкість витікання води, м/с (1-1,5 м/с), прийmemo 1 м / с; n – кількість водопровідних точок (одна точка на 100 м² площі цеху).

$$n = 1350,34/100 = 14 \text{ точок}$$

Тоді, відповідно до формули витрата води на мийку панелей і стін складе:

$$W = 3600 \cdot 3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 1 \cdot 14 / 4 = 9 \text{ м}^3/\text{год}$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Тривалість кожної мийки приймаємо рівною 10 хвилинам. Тоді витрата води на зміну по цеху становитиме: $(9/60) \cdot 10 = 1,5 \text{ м}^3$. Витрати води (у м^3) для миття ємнісних апаратів визначають, з огляду на їх об'єм:

$$M = V \cdot \psi \cdot k, \text{ де}$$

V – об'єм апарату, м^3 ; ψ – коефіцієнт ефективної витрати води, рівний 0,25-0,75 (більші значення приймають для апаратів малої ємності, менші - для апаратів великої ємності). k – коефіцієнт змінюваності води (кількість операцій миття) за зміну (добу);

Розрахуємо витрату води, необхідну на мийку накопичувальних бункерів. На виробництві знаходиться 6 накопичувальних бункера. Два бункери об'ємом $0,8 \text{ м}^3$, чотири бункери по $0,3 \text{ м}^3$ об'ємом. Тоді:

$$M1 = 0,8 \cdot 0,3 \cdot 2 = 0,48 \text{ м}^3$$

$$M2 = 0,3 \cdot 0,25 \cdot 4 = 0,3 \text{ м}^3$$

Витрати води на інші потреби визначають за нормами.

У таблиці 5.1. приведені розраховані витрати води на побутові потреби для нашого цеху.

Таблиця 5.1 - Витрати води на побутові та лабораторні потреби

Статті витрат	Витрати, м^3		
	за годину	за зміну	за добу
Господарчо-побутові потреби	175	1400	4200
(крім душу)			
Душ	840	6720	20160
Кімната відпочинку	42	336	1008
Медичний пункт	21	168	504
Лабораторія	19	152	456
Разом	1097	8776	26328

Витрати води на одиницю продукції (м³/т (туб)) визначається за формулою:

$$V_{\text{вод}} = V/M$$

$$V = 22088/1500 = 14,7 \text{ м}^3$$

де V – витрати води на виробничі потреби за зміну, м³; M – змінна потужність цеху, т (туб).

5.3. Розрахунок витрат електроенергії на виробничі потреби

Розрахунок електроенергії здійснюється за формулою:

$$E = N \times 1,2 \times 8, \text{ кВт}$$

де E – витрати енергії;

N – потужність обладнання;

1,2 – коефіцієнт додаткових витрат;

8 – кількість робочих годин на зміну

Розраховуємо витрати електроенергії для всіх машин що встановлені в лінії:

Витрати енергії на універсальний дефростер за одну зміну становлять:

$$E = 8,4 \times 1,2 \times 8 = 80,64 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 80,64 кВт за зміну.

Витрати енергії на машину для сортування за одну зміну становлять:

$$E = 0,75 \times 1,2 \times 8 = 7,2 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 7,2 кВт за зміну.

Витрати енергії на машину для розбирання риби за одну зміну становлять:

$$E = 1,0 \times 1,2 \times 8 = 9,6 \text{ кВт}$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 9,6 кВт за зміну.

Витрати енергії на мийну машину за одну зміну становлять:

$$E = 1,7 \times 1,2 \times 8 = 16,32 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 16,32 кВт за зміну.

Витрати енергії на машину для соління за одну зміну становлять:

$$E = 1,5 \times 1,2 \times 8 = 14,4 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 14,4 кВт.

Витрати енергії на машину для копчення за одну зміну становлять:

$$E = 4,4 \times 1,2 \times 8 = 42,24 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 42,24кВт.

Витрати енергії на машину для вакуум пакування за одну зміну становлять:

$$E = 15 \times 1,2 \times 8 = 144 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 144 кВт.

Витрати енергії на машину для етикетування за одну зміну становлять:

$$E = 1,7 \times 1,2 \times 8 = 16,32 \text{ кВт}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 16,32 кВт

5.4. Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби

Встановлена потужність для освітлення виробничих і інших приміщень визначається, з огляду на норми освітленості.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розрахунок встановленої потужності для освітлення у приміщеннях наведений в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Встановлена потужність для освітлення

Назва приміщення	Норма освітленості, Вт/м ²	Площа приміщення, м ²	Необхідна потужність, Вт	Планована потужність лампи, Вт	Кількість встановлених ламп		Встановлена потужність, кВт
					розрахункове	прийняте	
1	2	3	4=2·3	5	6=4/5	7	8=7·5
Акумуляторне відділення	15	21	315	200	1,57	2	400
Лабораторія	17,5	17,2	301	200	1,5	2	400
Кімната майстра	15	14,9	223,5	200	1,11	2	400
Склад тари та допоміжних матеріалів	7	14,4	100,8	200	0,54	1	200
Склад готової продукції	8	17,3	138,4	200	0,69	1	200
Миття	6	11,4	68,4	200	0,34	1	200

Потрібна потужність для освітлення (у кВт) визначається за формулою:

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

P_y – встановлена для освітлення потужність, кВт; K_o – коефіцієнт одночасності вмикання (0,5-1,0; у середньому 0,8); η_c – коефіцієнт корисної дії мережі (у середньому 0,95);

Тоді, потрібна потужність на освітлення приміщень:

$$P_{осв} = 26,530 \cdot 0,8 / 0,95 = 22,3 \text{ кВт}$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

Загальна потрібна потужність (у кВт) визначається за формулою:

$$P_{\text{оби}} = \sqrt{(P_n + P_{\text{осв}})^2 + P_p^2}$$

Отже, розрахуємо загальну потрібну потужність:

$$P_{\text{оби}} = \sqrt{(286,52 + 22,3)^2 + 163,7^2} = 349,5 \text{ кВт}$$

Річна витрата електроенергії (у кВт·год) для силових струмоприймачів:

$$A_c = P_n \cdot Z \cdot n \cdot k_u, \text{ де}$$

$P_{\text{осв}}$ – потрібна потужність для освітлення, кВт; Z – кількість робочих годин у зміну; n – кількість робочих змін у році; k_u – коефіцієнт використання потрібної потужності (0,3-0,9).

Розрахуємо річні витрати електроенергії для силових струмоприймачів:

$$A_c = 118,3 \cdot 8 \cdot 723 \cdot 0,4 = 273698,9 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Річна витрата електроенергії (у кВт·год) для освітлення:

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

Розрахунок річної витрати електроенергії:

$$A_{\text{осв}} = 22,3 \cdot 8 \cdot 723 \cdot 0,4 = 51593,28 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Загальні річні витрати електроенергії визначають за формулою:

$$A = A_c + A_{\text{осв}}$$

Розрахуємо загальні річні витрати:

$$A = 273698,9 + 51593,28 = 325292,18 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Отже, загальні річні витрати електроенергії на виробничі та невиробничі потреби складають 325292,18 кВт.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломного проєкту розроблено проєкт цеху з виробництва риби гарячого копчення та обґрунтовано основні технологічні, технічні й організаційні рішення щодо його функціонування.

У ході роботи проведено аналіз існуючої технології виробництва риби гарячого копчення та запропоновано напрями її вдосконалення з метою підвищення ефективності виробництва та покращення споживчих властивостей продукції.

На основі аналізу асортименту продукції гарячого копчення визначено найбільш економічно доцільні види продукції для виробництва та складено календарний графік роботи цеху.

Виконано продуктові розрахунки, визначено потребу в основній сировині та допоміжних матеріалах.

Відповідно до виробничої потужності підприємства здійснено підбір і розрахунок основного, допоміжного та транспортного обладнання, а також визначено чисельність виробничого персоналу.

Проведено розрахунки площ виробничих і санітарно-побутових приміщень, потреби підприємства у воді та електроенергії.

У проєкті обґрунтовано вибір будівельних конструкцій та розроблено креслення виробничого цеху гарячого копчення із санітарно-побутовими приміщеннями.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки				Літ.	Арк.	Аркуші	
Розроб.		Проценко										
Перевір.		Менчинська									38	41
Реценз.									Кафедра ТМРМ, 2026 р			
Консультант												
Затв..		Савченко										

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4868:2007. Риба заморожена. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 16 с.
2. ДСТУ 2284:2010. Риба жива. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2012. 12 с.
3. Василів В. П., Матияшук А. М., Муштрук М. М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи промислового будівництва і санітарної техніки» для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ОС «Бакалавр». Київ : НУБіП України, 2013. 72 с.
4. Рибочистка промислова Industrial XT500 продуктивністю 1000 кг/год [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://industrial-kitchen.com.ua/ru/rybochistka-promyshlennaya-apparat-dlya-udaleniya-rybnoj-cheshui-industrial-xt500-1000-kg-ch> (дата звернення: 18.06.2026).
5. Дефростер RF300 SAIREM для розморожування риби [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://foodpacks.com.ua/pererabotka-pishevyh-produktov/rybnaya_pererabotka/defroster-rf300-sairem/ (дата звернення: 18.06.2026).
6. Машина для миття риби [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://silence.ua/mashina-dlya-moyki-ryby.html> (дата звернення: 18.06.2026).
7. Обладнання для смакового посолу риби [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://studme.org/420625/tehnika/oborudovanie_vkusovogo_posola (дата звернення: 18.06.2026).

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури				Літ.	Арк.	Аркушів		
Розроб.		Проценко										39	41
Перевір.		Менчинська											
Реценз.													
Консультант													
Затв..		Савченко							Кафедра ТМРМ, 2026 р				

8. Шафа для в'ялення риби Pesciugatore Plugin Line 200 kg [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://centur.com.ua/torgove-i-restoranne-prof-oblad/kholodylne-restoranne-obladnannya/shafy-vitryny/shafa-dlya-v-yalennya-ribi-pesciugatore-plugin-line-200-kg-100-100-pestwt4-0-tal-ya/> (дата звернення: 18.06.2026).

9. Краплеструменевий маркувальник AX150i [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://domino-kiev.com.ua/product/ax150i-ua> (дата звернення: 18.06.2026).

10. Вакуумна пакувальна машина ПК-750 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ekomakina.com.ua/ru/katalog-oborudovaniya/novoe-oborudovanie/vspomogatelnoe-oborudovanie/vakuumnaya-upakovochnaya-mashina-pk-750.htm> (дата звернення: 18.06.2026).

11. Andhikawati A., Pratiwi D. Y. A Review: Methods of Smoking for the Quality of Smoked Fish // Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research. 2021. Vol. 13(4). P. 37–43. DOI: 10.9734/AJFAR/2021/v13i430273.

12. Igbokwe N. C. Advances in Post-Harvest Fish Processing: An Appraisal of Fish Smoking Techniques // Journal of Fisheries. 2025. Vol. 7(3). P. 45–61.

13. Evaluation of the Quality and Safety of Smoked Fish Produced Using a Modified Smoking Cabinet // International Journal of Engineering Science Technologies. 2025. Vol. 8(2). P. 112–124.

14. Product Development Technology of Flavored Smoked Fish // Ilocos Sur Polytechnic State College Research Journal. 2024. P. 1–12.

15. Стучик А. В. Удосконалення технології виробництва копченої риби з використанням фітосировини : кваліфікаційна робота магістра. Житомир : Поліський національний університет, 2024. 78 с.

16. Удосконалення технології копченої рибної продукції : магістерська робота. Київ : НУБіП України, 2025. 57 с.

17. Некрасова Д. О. Розробка цеху виробництва копченої рибопродукції продуктивністю 1 т за зміну : кваліфікаційна робота. Одеса : ОНТУ, 2022. 85 с.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 02 041	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. European Guide to Good Practice for Smoked, Salted and Marinated Fish. Brussels : European Commission, 2024. 180 p.

19. FAO. FAO-Thiaroye Processing Technique (FTT): Improved Fish Smoking Technology. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023. 96 p.

20. WIPO. Providing a Healthier Alternative to Traditional Fish Smoking in Sri Lanka. Geneva : World Intellectual Property Organization, 2024. URL: <https://www.wipo.int/en/web/ip-advantage/w/stories/providing-a-healthier-alternative-to-traditional-fish-smoking-in-sri-lanka> (дата звернення: 18.06.2026).