НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. зав. кафедри технології м´ясних,
рибних та морепродуктів
_____**Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**
.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ БАКАЛАВРА

на тему:

«Проект цеху з виготовлення риби холодного копчення»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Гарант освітньої програми **Олександр САВЧЕНКО**

Керівник дипломного проєкту бакалавра
к. т. н., доцент **Аліна МЕНЧИНСЬКА**

Виконав **Михайло БОЙКО**

КИЇВ-2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. зав. кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів, к.т.н, доцент
_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА
«_____»_____2025 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту
Бойку Михайлу Тарасовичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**
Тема випускного бакалаврського проєкту: «**Проект цеху з виготовлення риби холодного копчення»**
Затверджена наказом ректора НУБіП України від *10 січня 2025р. №17 «С»*
Термін подання завершеного проекту на кафедру *10. 06. 2025.*
Вихідні дані до дипломного проєкту бакалавра: асортимент, види сировини, потужність виробництва
Перелік питань, які потрібно розробити: *Анотація. Вступ. 1. Продуктові розрахунки. 1.1. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічних операціях. 1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів. 2. Розрахунок чисельності основних робітників. 3. Вибір і технологічний розрахунок кількості обладнання. 3.1. Основне обладнання. 3.2. Допоміжне обладнання. 3.3. Транспортне обладнання. 4. Будівельна частина. 4.1. Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних приміщень. 4.2. Розрахунок площ складських і виробничих приміщень. 4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень. 5. Розрахунок витрати води та енергії. 5.1. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби. 5.2. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби. Висновки. Список використаної літератури.*
Перелік графічних документів: 1. Генеральний план – 1 аркуш. 2. План цеху – 1 аркуш. 3. Компоновочне рішення – 1 аркуш. Технологічна схема – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «____» _____ 2025 р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра_____ Аліна МЕНЧИНСЬКА

Завдання прийняв до виконання _____ Михайло БОЙКО

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт складається з 57 сторінок основного тексту, містить 32 таблиці, 4 аркуші графічної частини та список використаних джерел.

Метою роботи є проєктування цеху з виробництва риби холодного копчення. Основні завдання включають розробку та обґрунтування технологічної схеми виробництва обраного асортименту продукції, виконання продуктового розрахунку, визначення необхідної кількості технологічного обладнання, розрахунок чисельності основного персоналу, а також обсягів споживання води та електроенергії. Крім цього, охоплено будівельну та графічну частини проєкту.

Холоднокопчена риба в Україні залишається популярним продуктом завдяки своїм смаковим якостям та відносно тривалому терміну зберігання. До асортименту таких виробів входять, зокрема, скумбрія, оселедець, ставрида, лосось, лящ та інші види риб. Їх реалізація відбувається як у великих торгових мережах, так і на регіональних ринках та в спеціалізованих магазинах.

Через втрату частини вітчизняної рибопромислової бази, зокрема у 2014–2015 роках, виробництво копченої риби в Україні суттєво знизилося — на понад 40%. Це зумовлено втратою контролю над територіями Донбасу та Криму, де були розташовані значні виробничі потужності, а також загальним зниженням купівельної спроможності населення. Хоча у 2016 році відзначалося часткове відновлення, у наступні два роки спад виробництва знову посилився. Як результат — переважна частина холоднокопченої риби, що представлена на українському ринку, виготовляється з імпортної сировини, такої як оселедець, скумбрія чи лосось.

Водночас Україна продовжує експортувати рибну продукцію, зокрема як з місцевої сировини, так і з імпортної. У 2022 році, за даними митних

органів, було експортовано понад 8400 тонн риби та водних біоресурсів загальною вартістю близько 48 мільйонів доларів США. Основні країни імпортери це - Молдова, Німеччина, США, Данія та Литва.

Динаміка й обсяги імпорту та споживання риби в Україні

Рис 1.1 Кількість імпортованої риби

Рис 1.2 Доходи від імпорту риби

Попри залежність від імпорту, споживання риби в Україні поступово зростає. Середній рівень споживання складає близько 13–14 кг на людину на рік, що менше за рекомендовані ВООЗ 20 кг, однак має позитивну

динаміку.Виробництво риби холодного копчення базується на дотриманні послідовної технології. Початковим етапом є засолювання, яке не тільки формує смакові властивості, але й забезпечує збереження продукту. Далі риба піддається вимочуванню для видалення надлишку солі, після чого її пров’ялюють. Лише потім починається безпосередньо процес копчення — тривала обробка холодним димом при температурі до 40°C. Тривалість копчення залежить від розміру риби і може тривати від кількох діб до тижня. Для цього використовують виключно деревину без смол, здебільшого листяних порід.

На сьогодні продукцію холодного копчення можна придбати у різних торговельних каналах: від великих супермаркетів і спеціалізованих рибних магазинів до онлайн-платформ з доставкою. Також популярності не втрачають ринки та локальні виробники, що пропонують продукцію з унікальними смаками або традиційною рецептурою.

У дипломному проєкті подано такі основні розділи:

- продуктові розрахунки;
- визначення чисельності персоналу за нормами обслуговування;
- вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання;
- будівельна частина;
- розрахунки витрат води й електроенергії;
- висновки;
- список використаних джерел.

ЗМІСТ

ВСТУП……7
1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ……9
1.1. Розрахунок основної сировини……..9
1.2 Розрахунок витрати допоміжних матеріалів і тари……..21
2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ……..24
2.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу і за нормами виробітку……24
2.2 Розрахунок основних робітників за нормами виробітку за добу (зміну)……...25
3. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ……27
3.1 Основне обладнання……27
3.1.1 Дефростер……..27
3.1.2 Машина для очищення риби……....28
3.1.3 Машина для розбирання риби……29
3.1.4 Машина для миття риби……...30
3.1.5 Машина для посолу……...31
3.1.6 Коптильна піч……32
3.1.7 Машина для пакування……33
3.1.8 Машина для етикетування……34
3.2 Транспортне обладнання……34
4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА……36
4.1 Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних приміщень……36
4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень……...44
5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ВОДИ ТА ЕНЕРГІЇ……..47
5.1. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби……....47
5.1.1 Витрати води на виробничі потреби……47
5.1.2 Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби……...48
5.1.3 Розрахунок кількості пари на виробничі потреби……..49
5.2. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби……..49
5.2.1 Витрати води на невиробничі потреби……50
5.2.1 Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби……...51
ВИСНОВКИ……53
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ……55

ВСТУП

Риба — один із найдавніших та найцінніших харчових продуктів, що з давніх часів слугує джерелом поживних речовин для людства. Вона містить повноцінний білок, корисні жири, вітаміни та мінерали, необхідні для нормального функціонування організму. Упродовж століть люди вдосконалювали способи заготівлі та обробки риби, прагнучи не лише продовжити термін її зберігання, а й зберегти поживні властивості та смакові якості. Одним із найбільш поширених і традиційних методів консервації є холодне копчення — спосіб, що дозволяє отримати продукт з особливим ароматом, довгим терміном придатності та високою гастрономічною цінністю.

Мета дипломного проєкту — розробити детальний технологічний проект цеху з виробництва високоякісної риби холодного копчення.

Основні завдання дослідження:

- Вибір та обґрунтування складу технологічного обладнання (зокрема, столи для обробки, ємності для засолу, коптильні камери, лінії пакування тощо).
- Розрахунок чисельності персоналу відповідно до операцій технологічного процесу.
- Визначення площі виробничих та допоміжних приміщень: зони обробки, коптильні, склади сировини та готової продукції.
- Розробка планування цеху з урахуванням вимог технології та санітарно-гігієнічних норм.
- Вибір будівельних конструкцій та основних елементів виробничого об’єкта.

- Розрахунок потреби у воді, електроенергії та паливі для забезпечення виробничого процесу.

Холоднокопчена риба типу «Кіпперс» посідає важливе місце на українському споживчому ринку завдяки своїм органолептичним якостям, високому вмісту білків та омега-3 жирних кислот. Її універсальність дозволяє використовувати продукт як самостійну страву або як компонент закусок і салатів. Тривалий термін зберігання робить таку рибу зручною для транспортування і торгівлі, що є вигідним як для споживача, так і для дистриб'юторів.

Основні переваги продукту «Кіпперс» полягають у його здатності вирізнятись серед традиційного рибного асортименту завдяки характерному смаку та аромату. Виробництво такої риби дозволяє створити додану вартість порівняно зі свіжою сировиною, що робить її комерційно вигідною. Технологія холодного копчення, за умови дотримання всіх регламентів, є відносно простою, а можливість використання різних видів риби додає виробництву гнучкості. Усе це робить продукт перспективним як у внутрішньому ринку, так і з точки зору потенційного експорту.

1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

1.1. Розрахунок основної сировини

Витрати на виробництво продукції формуються відповідно до обсягу сировини та матеріалів, які використовуються для виготовлення кожної одиниці готового виробу. Крім того, продуктивність обладнання, його кількість, а також рівень споживання ресурсів — таких як пара, вода чи електроенергія — прямо залежать від цих показників.

Сировина для виробництва надходить протягом року у замороженому вигляді, що дає змогу планувати її використання незалежно від сезону. З огляду на це, складається графік постачання сировини, який забезпечує рівномірне завантаження виробничих потужностей та безперервність технологічного процесу.

Таблиця 1.1

Назва	Характеристика	Відходи у % до маси - операції						У % до маси сировини направлену до переробки		Кооф відходів на 1 одиниц. Готового продукту	
		Розморозка,	Розбирання.	Посол	Відмочу	копчення	Видалення	Всього відходів	Вихід готової	Направленої	Риба
Судак	Морожена Філе зі шкірою	2	56,3	6,6		22,2	-	68,9	31,1	3,215	-
Мойва	Морожена нерозібрана	2,6	-	4,9	-	18,7	-	14,7	75,3	1,328	-
Лящ	морож пласт зябрований крупний	1	20	8,2		31	-	49,8	50,2	1,992	-
Палтус	Морож тушка	2	22	7,5	+1	7	1	34,3	65,7	1,521	-
Горбуша	Морож патрана з головою	1	1	9		23,1	-	31,4	68,6	1,458	-

Складаємо виробничу програму лінії: продуктивність лінії по сировині за годину множимо на кількість годин в зміні і множимо на кількість змін в місяці:

Таблиця 1.2

Графік надходження сировини

Назва сировини	**Місяці і числа**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Судак філе зі шкірою	Ремонт	2										30
Мойва нерозібрана		2										30

Лящ пласт зябрований		2										30
Палтус тушка		2										30
Горбуша патрана з головою		2										30

Таблиця 1.3

Графік роботи лінії

Зміна	**Місяць і число**												**За сезон**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	Ремонт	2										30	235
II		2										30	235
III		2										30	235
Кількість днів/змін		20/60	21/63	22/66	21/63	20/60	23/69	21/63	21/63	23/69	21/63	22/66	235/705

Таблиця 1.4

Виробнича програма лініЇ, т.

Асортимент	За годину	За зміну	Місяць і число												За сезон
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Судак філе зі шкірою	0,402	3,215	Ремонт	0	48,2	57,8	48,2	57,8	67,5	48,2	57,8	67,5	57,8	57,8	569,055
Мойва нерозібрана	0,415	3,320		59,8	0	49,8	49,8	49,8	49,8	39,84	49,8	59,8	49,8	39,84	498,000
Лящ пласт зябрований	0,623	4,980		34,9	104,6	0	59,76	104,6	74,7	89,64	74,7	74,7	74,7	89,64	806,760
Палтус тушка	0,285	2,282		20,54	47,9	34,23	0	13,7	20,54	20,54	13,7	13,7	13,7	20,54	219,024
Горбуша патрана з головою	0,365	2,916		34	43,74	34	61,24	0	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25	349,920

Таблиця 1.5

Календарний графік роботи цеху

Продукція	Річний Об'єм випуск у т/рік	Кількість робочих днів за місяцями року												Загалом
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		0	20	21	22	21	20	23	21	21	23	21	22	
		Кількість робочих днів за видами продукції												
Судак філе зі шкірою		Ремонт	-	5	6	5	6	7	5	6	7	6	6	59
Мойва нерозібрана			6	-	5	5	5	5	4	5	6	5	4	50
Лящ пласт зябрований			7	4	-	4	7	5	6	5	5	5	6	54
Палтус тушка			3	7	5	-	2	3	3	2	2	2	3	32
Горбуша патрана з головою			4	5	4	7	-	3	3	3	3	3	3	40

Судак звичайний холодного копчення філе зі шкірою

Вихідні дані:

Вид сировини: Судак заморожений нерозібраний

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 1

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 59

Тривалість зміни, годин: 8

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції: 3215 кг/т

Таблиця 1.6

Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 т, кг	На 1 год., кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, кг	На 1 рік, Т.
Приймання і зберігання сировини		3215,00	401,90	3215,00	9645,00	569,055
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	2	64,30	8,04	64,30	192,90	11,381
Надійшло на наступну операцію		3150,70	393,86	3150,70	9452,10	557,673
Розбирання, зачистка, миття						
Відходів і втрат	56,3	1773,84	221,74	1773,84	5321,53	313,970
Надійшло на наступну операцію		1376,86	172,12	1376,86	4130,57	243,703
Соління, відмочування						
Відходів і втрат	6,6	90,87	11,36	90,87	272,62	16,084
Надійшло на наступну операцію		1285,98	160,76	1285,98	3857,95	227,619
Копчення						

Відходів і втрат	22,2	285,49	35,69	285,49	856,46	50,531
Вихід готового продукту		1000,50	125,07	1000,50	3001,49	177,087

Таблиця 1.7

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Поступило у виробни-цтво:	На 1 т	За годину кг	За зміну кг	За добу кг	За рік т
- сировини	3215,00	401,90	3215,00	9645,00	569,055
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1000,50	125,07	1000,50	3001,49	177,087
- відходів і втрат	2214,50	276,83	2214,50	6643,51	391,967

Мойва холодного копчення нерозібрана

Вихідні дані:

Вид сировини: Мойва заморожена нерозібрана

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 2,5

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 50

Тривалість зміни, годин: 8

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції: 1328 кг/т

Таблиця 1.8

Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	**Норма відходів і втрат, %;**	**На 1 т, кг**	**На 1 год., кг**	**На 1 зміну, кг**	**На 1 добу, кг**	**На 1 рік, т**

Приймання і зберігання сировини		1328	415	3320	9960	498,000
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	2,60	34,53	10,79	86,32	258,96	12,948
Надійшло на наступну операцію		1293,47	404,21	3233,68	9701,04	485,052
Соління						
Відходів і втрат	4,9	63,38	19,81	158,45	475,35	23,767
Надійшло на наступну операцію		1230,09	384,40	3075,23	9225,69	461,284
Копчення						
Відходів і втрат	18,7	230,03	71,88	575,07	1725,20	86,260
Надійшло на наступну операцію		1000,06	312,52	2500,16	7500,49	375,024

Таблиця 1.9

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Поступило у виробни-цтво:	На 1 т	За годину кг	За зміну кг	За добу кг	За рік т
- сировини	1328,00	415,00	3320,00	9960,00	498,000
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1000,06	312,52	2500,16	7500,49	375,024
- відходів і втрат	327,94	102,48	819,84	2459,51	122,975

Лящ холодного копченн пласт зябрований

Вихідні дані:

Вид сировини: Лящ заморожений нерозібраний

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 2,5

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 54

Тривалість зміни, годин: 8

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції: 1992 кг/т

Таблиця 1.10

Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	**Норма відходів і втрат, %;**	**На 1 т, кг**	**На 1 год., кг**	**На 1 зміну, кг**	**На 1 добу, кг**	**На 1 рік, т**
Приймання і зберігання сировини		1992	622,5	4980	14940	806,760
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	1	19,92	6,23	49,80	149,40	8,067

Надійшло на наступну операцію		1972,08	616,28	4930,20	14790,60	798,692
Розбирання, зачистка, миття						
Відходів і втрат	20	394,42	123,26	986,04	2958,12	159,738
Надійшло на наступну операцію		1577,66	493,02	3944,16	11832,48	638,953
Соління, відмочування						
Відходів і втрат	8,2	129,37	40,43	323,42	970,26	52,394
Надійшло на наступну операцію		1448,30	452,59	3620,74	10862,22	586,559
Копчення						
Відходів і втрат	31	448,97	140,30	1122,43	3367,29	181,833
Вихід готового продукту		999,32	312,29	2498,31	7494,93	404,726

Таблиця 1.11

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Поступило у виробни-цтво:	На 1 т	За годину кг	За зміну кг	За добу кг	За рік т
- сировини	1992,00	622,50	4980,00	14940,00	806,760
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,32	312,29	2498,31	7494,93	404,726
- відходів і втрат	992,68	310,21	2481,69	7445,07	402,033

Палтус холодного копчення тушка

Вихідні дані:

Вид сировини: Палтус заморожений нерозібраний

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 1,5

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 32

Тривалість зміни, годин: 8

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції: 1521 кг/т

Таблиця 1.12

Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 т, кг	На 1 год., кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, кг	На 1 рік, т
Приймання і зберігання сировини		1521,00	285	2281,5	6845	219,024
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	2	30,42	5,70	45,63	136,90	4,380
Надійшло на наступну операцію		1490,58	279,30	2235,87	6708,10	214,643
Розбирання, зачистка, миття						
Відходів і втрат	22	327,93	61,45	491,89	1475,78	47,221
Надійшло на наступну операцію		1162,65	217,85	1743,98	5232,32	167,421
Соління						
Відходів і втрат	7,5	87,20	16,34	130,80	392,42	12,556
Надійшло на наступну операцію		1075,45	201,51	1613,18	4839,89	154,865
Відмочування						
Відходів і втрат	+1	+10,75	+2,02	+16,13	+48,40	+1,548

Надійшло на наступну операцію		1086,21	203,53	1629,31	4888,29	156,413
Копчення						
Відходів і втрат	7	76,03	14,25	114,05	342,18	10,948
Надійшло на наступну операцію		1010,17	189,28	1515,26	4546,11	145,464
Видалення плавників						
Відходів і втрат	1	1000,07	187,39	1500,11	4500,65	144,010
Вихід готового продукту		1000,07	187,39	1500,11	4500,65	144,010

Таблиця 1.13

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Поступило у виробни-цтво:	На 1 т	За годину кг	За зміну кг	За добу кг	За рік т
- сировини	1521,00	285,00	2281,50	6845,00	219,024
Вийшло з виробництва:					
- продукції	1000,07	187,39	1500,11	4500,65	144,010
- відходів і втрат	510,83	95,72	766,24	2298,89	73,559

Горбуша холодного копчення патрана з головою

Вихідні дані:

Вид сировини: Горбуша заморожений нерозібраний

Виробнича потужність лінії, т/зміну: 2

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році по даному асортименту: 40

Тривалість зміни, годин: 8

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції: 1458 кг/т

Таблиця 1.14

Рух сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 т, кг	На 1 год., кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, кг	На 1 рік, т
Приймання і зберігання сировини		1458	364,5	2916	8748	349,920
Розморожування, миття						
Відходів і втрат	1	14,58	3,64	29,16	87,48	3,499
Надійшло на наступну операцію		1443,42	360,86	2886,84	8660,52	346,420
Розбирання, зачистка, миття						
Відходів і втрат	1	14,43	3,61	28,87	86,61	3,464
Надійшло на наступну операцію		1428,99	357,25	2857,97	8573,91	342,956
Соління, відмочування						
Відходів і втрат	9	128,61	32,15	257,22	771,65	30,866

Надійшло на наступну операцію		1300,38	325,09	2600,75	7802,26	312,090
Копчення						
Відходів і втрат	23,1	300,39	75,10	600,77	1802,32	72,092
Вихід готового продукту		999,99	250,00	1999,98	5999,94	239,997

Таблиця 1.15

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Поступило у виробни-цтво:	На 1 т	За годину кг	За зміну кг	За добу кг	За рік т
- сировини	1458,00	364,50	2916,00	8748,00	349,920
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,99	250,00	1999,98	5999,94	239,997
- відходів і втрат	458,01	114,50	916,02	2748,06	109,922

1.2 Розрахунок витрати допоміжних матеріалів і тари

Таблиця 1.16

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для судака

Найменування	Норма витрат на 1 т. гот. прод	Одиниці вим.	Витрата сировини і матеріалу		
			За год.	За зміну	За рік
Сіль	73	Кг	9,125	73	12921
Тирса (щепа)	4	Кг	0,5	4	708
Картоні ящики	101	Шт	13	101	17877

Поліетиленові пакети	700	Шт	87,5	700	123961
Етикетки	101	Шт	13	101	17877

Таблиця 1.17

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для мойви

Найменування	Норма витрат на 1 т. гот. прод	Одиниці вим.	Витрата сировини і матеріалу		
			За год.	За зміну	За рік
Сіль	73	Кг	22,8	182,5	27 375
Тирса (щепа)	4	Кг	1,25	10	1 770
Картоні ящики	101	Шт	31,5	252,5	44 692,5
Поліетиленові пакети	700	Шт	218,7	1750	262517
Етикетки	101	Шт	31,5	252,5	44 692,5

Таблиця 1.18

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для ляща

Найменування	Норма витрат на 1 т. гот. прод	Одиниці вим.	Витрата сировини і матеріалу		
			За год.	За зміну	За рік
Сіль	73	Кг	22,8	182,5	27 375
Тирса (щепа)	4	Кг	1,25	10	1 770
Картоні ящики	101	Шт	31,5	252,5	44 692,5
Поліетиленові пакети	700	Шт	218,6	1748,8	283308,2
Етикетки	101	Шт	31,5	252,5	44 692,5

Таблиця 1.19

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для палтуса

Найменування	Норма витрат на 1 т. гот. прод	Одиниці вим.	Витрата сировини і матеріалу		
			За год.	За зміну	За рік
Сіль	73	Кг	13,6875	109,5	19381,5
Тирса (щепа)	4	Кг	0,75	6	1062

Картоні ящики	101	Шт	19,5	151,5	26815,5
Поліетиленові пакети	700	Шт	131,2	1050	100808
Етикетки	101	Шт	19,5	151,5	26815,5

Таблиця 1.20

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для горбуши

Найменування	Норма витрат на 1 т. гот. прод	Одиниці вим.	Витрата сировини і матеріалу		
			За год.	За зміну	За рік
Сіль	73	Кг	18,25	146	25842
Тирса (щепа)	4	Кг	1	8	1416
Картоні ящики	101	Шт	26	202	35754
Поліетиленові пакети	700	Шт	175	1400	167998
Етикетки	101	Шт	26	202	35754

2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ

2.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Чисельність основних робітників визначають різними способами:

- За нормами часу
- За нормами виробітку
- За нормами обслуговування

Норми обслуговування бувають двох видів:

- норма обслуговування першого виду показує, скільки одиниць обладнання або скільки робітників повинен обслуговувати один робітник;
- норма обслуговування другого виду показує, скільки чоловік необхідно для обслуговування однієї одиниці обладнання.

Так як в технічній характеристиці оосновного обладнання зазначена кількість його обслуговуючих робітників, то розраховується чисельність за нормами обслуговування, що наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 2.1.

Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування за добу

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуго-вування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу (за зміну)
Дефростер	1	2	3	6 (2)
Машина для очищення	1	1	3	3 (1)
Розбиральна машина	3	1	3	9 (3)
Мийна машина та голововідсікання	1	3	3	9 (3)
Машина для посолу	1	1	3	3 (1)
Коптильна піч	5	1	3	15 (5)
Горизонтальний пакувальний автомат	1	2	3	6 (2)
Машина для етикетування	1	2	3	6 (2)
Всього				57 (19)

2.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Робочу силу за нормами виробітку розраховують по формулі:

$$n = \frac{a}{p} \cdot b$$

де n - кількість робітників;

a - кількість сировини, що переробляється, кг,

p - норма вироблення за зміну на одного робітника, кг

b - кількість змін

Проведені розрахунки оформлені в таблиці 6.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок основних робітників за нормами виробітку за добу (зміну)

Операції	Кількість сировини, кг	Норма вироблення, кг/год	Кількість змін	Кількість робітників за добу (зміну)
Інспекція після розмороження й миття	616,28	250	3	9 (3)
Доочищення та сортування	493,02	150	3	9 (3)
Всього				18 (6)

Таблиця 2.3

Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

Найменування професії	Явочна чисельність робітників/добу
Майстер цеху	3
Начальник цеху	3
Електрик	3
Слюсар	3
Лаборанти	3
Разом	15

На підставі визначення явочної чисельності робітників по норму часу, виробітки або обслуговування (явочна чисельність $Ч_{яв}$) визначають облікову чисельність за формулою:

$$Ч_{сп} = Ч_{яв} \times К$$

де, К – коефіцієнт облікового складу;

$К = Ф_{н} / Ф_{еф}$;

$Ф_{н}$ – номінальний фонд робочого часу, днів;

$Ф_{еф}$ – ефективний фонд робочого часу, днів.

Номінальний фонд робочого часу (дорівнює кількості календарних днів у році за винятком кількість святкових і вихідних днів. Ефективний фонд робочого часу (дорівнює номінальному фонду робочого часу за винятком кількість днів планової відпустки та кількість днів планованих невиходів на роботу (хвороба, відпустка за свій рахунок і т. д.).

Кількість днів планових невиходів на роботу – 24 днів.

$$Ф_{еф} = 230 - 24 = 206 \text{ днів.}$$

Тоді коефіцієнт облікового складу складає:

$$К = \frac{230}{206} = 1{,}12$$

Тоді,

$$Ч_{сп} = К \times Ч_{яв} = 1{,}12 \times 90 \approx 101 \text{ осіб.}$$

Отже, облікова чисельність цеху – 91 осіб на добу.

Розрахована кількість основних робітників становить 101, з яких 70 % від загальної кількості припадає на жінок (71), на чоловіків – 30 % (30).

3. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1Основне обладнення

3.1.1 Підбір обладнання для операції розморожування:

Рис. 3.1 Механізований дефростер погружного типу

Технічні характеристики машини

Продуктивність: 1000 кг/год;

Установлена потужність: 3,5 кВт;

Витрати води: 3м^3/год;

Витрати пари: 400 кг/год;

Габаритні розміри: 8200×1800×2300 мм;

Маса: 2800 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{622,5}{1000 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 0,86 \approx 1$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{622,5}{1 \cdot 0,9 \cdot 1000} = 0,7$$

3.1.2 Машина для очищення риби

Рис. 3.2 Машину для зняття луски AGK-787.

Технічні характеристики машини

Разова загрузка, кг: 50

Час циклу, хв: 3-5

Продуктивність, кг/год: 600

Параметри мережі, В/Гц: 380/50

Потужність, кВт: 0,55

Габаритні розміри, мм: 1550x1350x1650x

Кількість апаратів

$$N = \frac{616{,}28}{600 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} \approx 1$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{616}{1 \cdot 0{,}9 \cdot 600} = 0{,}9$$

3.1.3 Підбір обладнання для операції розбирання:

Рис. 3.3 Універсальний пристрій для переробки риби AGK

Технічні характеристики машини

Продуктивність: 300 кг/год

Установлена потужність: 0,37 кВт

Витрати води: 1,5 м³/год

Діаметр відводу каналізації, мм: 50

Габаритні розміри: 1200×600×850 мм

Маса: 50 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{616}{300 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} = 2{,}85 \approx 3$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{616}{2 \cdot 0{,}9 \cdot 450} = 0{,}76$$

3.1.4 Підбір обладнання для відділення голови, зябрування та миття:

Рис. 3.4 Мийна машина Deslimer CT 1612.10 зі столом з дезаголовком

Технічні характеристики машини

Кількість роб. мість: 1 - 2

Продуктивність: 350 - 700 кг/год

Установлена потужність: 2,7 кВт

Витрати води: 2,2 м³/год

Габаритні розміри: 2240×1150×1100 мм

Маса: 500 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{523{,}6}{700 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} \approx 1$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{523{,}6}{1 \cdot 0{,}9 \cdot 700} = 0{,}83$$

3.1.5 Підбір обладнання для операції засолу риби:

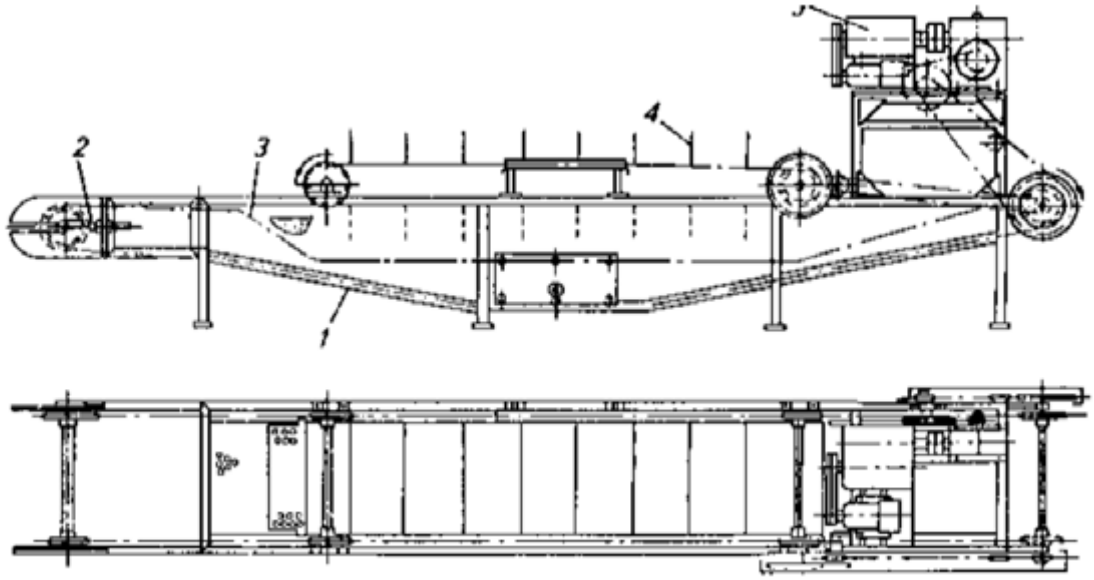

Рис. 3.5 Механізована вана для смакового засолу риби.

Технічні характеристики машини

Продуктивність: 500-700 кг/год

Установлена потужність: 1,5 кВт

Витрати води: 0,4 м³/год

Габаритні розміри: 5700×984×1700 мм

Маса: 1000 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{493}{650 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} \approx 1$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{493}{1 \cdot 0{,}9 \cdot 650} = 0{,}84$$

3.1.6 Підбір обладнання для коптіння:

Рис. 3.6 Камери для холодного копчення "Термікс-800К"

Технічні характеристики машини

Тривалість одного циклу: 6 год

Продуктивність: 800 кг/6 год

Установлена потужність: 108 кВт

Потужність по холоду: 24 кВт

Габаритні розміри: 1500×2820×4900 мм

Маса: 1000 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{452}{133{,}3 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} = 4{,}7 \approx 5$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{452}{5 \cdot 0{,}9 \cdot 133{,}3} = 0{,}75$$

3.1.7 Підбір обладнання для пакування:

Рис. 3.7 Горизонтальний пакувальний автомат SBB800 FLOW PACK

Технічні характеристики машини

Продуктивність: До 600 уп/год

Потужність: 14 кВт

Габаритні розміри: 6300x1500x2200

Вага: 1000 кг

Кількість апаратів

$$N = \frac{312}{600 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} = 0{,}72 \approx 1$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = \frac{312}{1 \cdot 0{,}9 \cdot 600} = 0{,}6$$

3.1.8 Машина для етикетування

Доцільно використовувати автоматичний етикетувальник ALTech ALstep M з продуктивністю 20 уп/хв, що перевищує дану (18 упаковок/хв), отже буде працювати з запасом і без перевантажень.

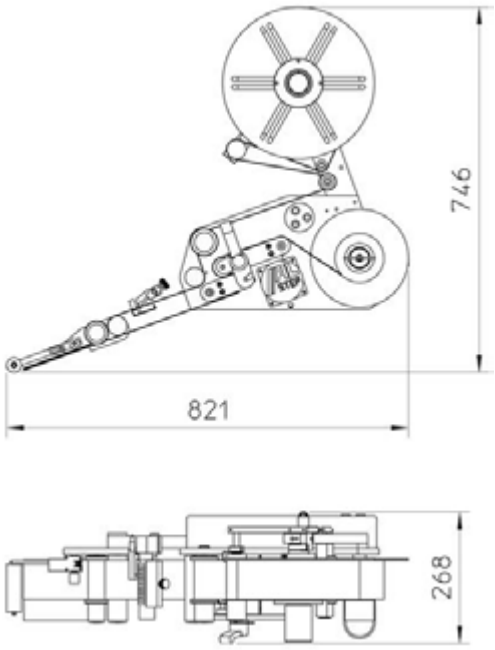

Рис. 3.8

3.2 Транспортне обладнання

На відміну від безперервно діючого обладнання, яке підбирають залежно від продуктивності, періодично діюче обладнання підлягає розрахунку.

Довжину інспекційного конвеєра визначають за формулою:

$$L = \frac{a \cdot G}{2 \cdot N} + l_1 + l_2,$$

де a - ширина робочого місця, м, a = 1,2 м;

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

N - норма виробітку на одного робітника, кг/год (для операції інспектування N=250, а для зачищення N=150);

l_1 = 1 м. - невикористана довжина стрічки конвеєра, м;

l_2 = 2,24 м. - довжина установки для ополіскування, м.

Необхідно встановити 1 інспекційний транспортер після операції розморожування і миття.

$$L_1 = \frac{a \cdot G}{2 \cdot N} + l_1 = \frac{1{,}2 \cdot 616{,}28}{2 \cdot 250} + 1 = 2{,}5 \text{ м},$$

Розрахуємо довжину конвеєра для інспекції розібраної риби та доочищення:

$$L_2 = \frac{a \cdot G}{2 \cdot N} + l_1 + l_2 = \frac{1{,}2 \cdot 493{,}02}{2 \cdot 150} + 1 + 2{,}24 = 5{,}2 \text{ м}.$$

Залежно від призначення як полотно використають багатошарову полікомпонентну стрічку, пластинчасте полотно або металеву сітку. Ширину полотна підбирають виходячи з характеристик переміщуваного вантажу.

Найпоширеніші розміри полотна: 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400 мм.

У даному випадку ширину стрічки обирають, орієнтуючись на габарити вантажу.

4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних

До складу приміщень цієї групи підприємств входять: санітарний пропускник, душова, санвузли, комори, кімнати обслуговуючого персоналу.

Приймемо закритий спосіб зберігання одягу, співвідношення жінок і чоловіків – 70:30. Облікова чисельність робітників – 91 осіб.

Облікова чисельність робочих в найбільш численній зміні – 34.

- чоловіків: $34 \times 0{,}3 = 10$

- жінок: $34 \times 0{,}7 = 24$

Для виконання проекту санітарно-побутових приміщень розрахуємо наступні показники:

Гардеробні

При закритому способі кількість місць у всіх гардеробах розраховують по кількості працюючих у всіх змінах із запасом 5-10% (резерв для практикантів і відряджених). Звичайно при закритому способі гардероби вуличного й домашнього одягу сполучають.

$$n_{\text{ч.місць}} = \text{Ч}_{\text{сп}} \times 1{,}1 = 10 \times 1{,}1 = 11$$

$$n_{\text{ж.місць}} = \text{Ч}_{\text{сп}} \times 1{,}1 = 24 \times 1{,}1 = 27$$

Разом = 38

Площа всіх шаф дорівнює:

$$S_{\text{шаф}} = 38 \times (0{,}25 + 0{,}16) = 15{,}6$$

Ширина проходу між закритими шафами при наявності лав 2 м, а при їх відсутності 1,5 м. Крайній ряд шаф повинен бути віддалений від стіни

відповідно на 1,3 і 1 м.

Площа гардеробу дорівнює:

$S_r = S_{\text{шаф}} \times k$

де, k – коефіцієнт що враховує проходи та відстань шаф від стіни;

$S_r = 15{,}6 \times 1{,}3 = 20{,}3$ м^2

Відповідно площа жіночого гардеробу – 14,2 $м^2$; чоловічого – 6,1 м^2;

При гардеробах влаштовують окремі комори для зберігання чистого та брудного спецодягу площею не менш 3 $м^2$ кожна. Загальна – 6 $м^2$.

Туалети

Кількість кабін у туалетах приймається з розрахунку 1 кабіна на 15 жінок або на 30 чоловіків, що працюють у найбільш численній зміні.

Приймаємо – 2 жіночих кабіни та 1 чоловічу. У чоловічих туалетах влаштовують 1 пісуар. Встановлюємо по одному умивальнику для кожної з кабін.

Обрахунок площі туалетів:

$S_m = S_1 \times n \times k$

де S_1 - площа 1 кабінки, $м^2$;

n - кількість кабінок;

k – коефіцієнт, що враховує встановлення рукомийників та проходів;

k= 2,5;

$S_m = 1{,}2 \times 3 \times 2{,}5 = 9$ м^2

6,3 м^2 - жіночий; 2,7 м^2 - чоловічий туалет.

Умивальники

Умивальні зони розташовують поруч із гардеробними або біля входу до виробничих приміщень. Кількість умивальників розраховують як 1 кран на 14 осіб: 38/14 = 3 умивальники. Кожен умивальник оснащують змішувачами з гарячою та холодною водою.

Відстань між умивальниками – не менше 0,65 м, між рядами умивальників – 2 м, а між рядом умивальників і стіною – 1,5 м.

Приймаємо за 18м^2.

Душові кабіни

Душові розміщають у приміщеннях, суміжних з гардеробними, як правило, між гардеробними робочого і домашнього одягу. Кількість душових кабінок встановлюють з розрахунку одна кабіна на 5 персон.

Встановлюємо 7 душових кабін, з них 5 жіночих та 2 чоловічих.

Обраховуємо площу душових приміщень:

$S_д = S_1 \times n \times k$

де S_1 - площа однієї кабіни;

n – кількість кабін;

k – коефіцієнт, що враховує проходи; k = 2,5;

$S_д = 0{,}9 \times 7 \times 2{,}5 = 15{,}8$ м^2

З них 11,3 $м^2$ для жіночих та 4,5 $м^2$ для чоловічих.

Кімната для медичного огляду

Кімната для медичного огляду площею не менш 12 $м^2$ улаштовується в тому випадку, якщо загальна кількість працюючих становить до 500 чол.

Кімната для приймання їжі

Кімната приймання їжі загальною площею 12 $м^2$ проектується при кількості працюючих менш 100 чол. Кількість людей, що одночасно приймають їжу, приймається 30% від кількості працюючих у найбільш численній зміні. Кімната розташовується в одному блоці з побутовими приміщеннями.

Приймаємо кімнату 12 м^2.

Кімната відпочинку

Кімната відпочинку проектується з розрахунку 0,5 $м^2$ на людину в найбільш численній зміні. Її розміщають у блоці з побутовими приміщеннями.

Приймаємо кімнату площею 18 $м^2$.

Кабінет начальника цеху

Кабінет начальника цеху повинен бути не більше 18 м^2. Приймаємо кімнату площею 10 м^2.

Кабінет майстрів цеху

Кабінет майстрів - не більше 10 м^2. Приймаємо кімнату площею 12 м^2.

Отримані дані наведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень	
Назва приміщення	Площа, $м^2$
Гардероб - жіночий - чоловічий - черговий персонал (комора) - чистий одяг (комора)	 14,2 6,1 6 4
Туалети - жіночий - чоловічий	 6,3 2,7
Душові кімнати - жіночі - чоловічі	 11,3 4,5
Кабінет медичного огляду	12
Кімната для прийому їжі	12

Площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень	
Назва приміщення	Площа, м^2
Кімната для відпочинку	18
Кабінет начальника	15
Кабінет майстрів	12
Всього	124,1

Отже, площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень повинна складати не менше ніж 118,1 м^2.

4.2. Розрахунок площ складських і виробничих приміщень

Розрахунок площі виробничих приміщень

Величина площі виробничих і допоміжних приміщень визначаємо за формулою:

$$F=g\cdot f$$

Де F – площа,м$^{2;}$

G – виробнича потужність у зміну,кг;

f – питомі норми площі, м^2/кг.

$$F=4980\cdot 0,3=1494\text{м}^2.$$

Площу, отриману при розрахунках у м², переводимо в будівельні квадрати шляхом ділення на площу одного будівельного квадрата 6×6м=36 м² і заокруглюється до 0,25, 0,5, 0,75 або 1,0 будівельного квадрату. Переводимо площу у будівельні квадрати:

$$Z=F/36=1494/36=53$$ будівельних квадратів

Отже, приміщення цеху буде займати 53 будівельних квадратів.

Загальна площа *F*заг виробничих приміщень знаходиться за формулою:

Fзаг = Fоб/Квик

Табл. 4.2

Найменування обладнання	К-ть одиниць обладнання, шт	Габаритні розміри, мм (ДхШ)	Площа яку займає - $F_{об}$, $м^2$
Дефростер	1	9500×1400	13,3
Машина для очищення риби	1	1550×1350	2,1
Розбирання	3	1200×600	0,72
Мийна машина	1	2240×1150	2,6
Механізована вана для посолу	1	6700×984	6,6
Камери для холодного копчення	5	1500×4900	7,35
Горизонтальний пакувальний автомат	1	6300×1500	9,45
Машина для етикетування	1	746×821	0,61

Разом – 73,57 м^2

Загальна площа виробничих приміщень дорівнює:

Fзаг= 73,57/0,5= 147,2 м²

Обрахунок проводять за формулою:

$F_В=F_{об}×k$

де, $F_В$ - площа виробничого приміщення, $м^2$; $F_{об}$ - площа, яку займає обладнання, $м^2$; k – коефіцієнт, що враховує проходи та вільну площу для нормальної роботи персоналу; k = 1,3.

$F_В=F_{об}×k$ = 70,86×1,3=92 м^2

Розрахунок площі сировинного відділення

Максимальна кількість мороженої риби, необхідної на зміну:складає 4980 кг. Сировина зберігається в ящиках на піддонах, маса 1 ящика - 30 кг.

На піддоні поміщається 1500 кг сировини.

Для виробництва на зміну необхідно 4980 кг сировини. Тоді кількість піддонів складе для зберігання сировини:

4980/1700 = 3 піддона.

Площа одного піддону складе:

1,5×1,5 = 2,25 м^2.

Площа 3 піддонів:

3×2,25 = 6,75 м^2

Такого складу буде замало бо розраховано на 1 зміну. В нас 3 зміни в день тому:

6,75×3 = 20,25

Розрахуємо площу складу:

$S = 20{,}25 \times 1{,}3 = 26{,}3$ м^2

Розрахунок площі складу гофрокартону

Для зберігання продукції, використаємо ящик в який поміщається 10 кг готової продукції. Розміри: 40 × 30 × 14 = 16 800 см³ = 0,0168 м³

Розрахуємо необхідну кількість ящиків в зміну:

$$\frac{2498{,}31}{10} = 250 \text{ ящиків/зміну}$$

На піддон поміщається 80 ящиків, звідси ми можемо розрахувати необхідну кількість піддонів:

2498,31/1500 =1,66 піддонів

Розрахуємо площу, яка необхідна для зберігання гофротари на зміну:

Розмір одного порожнього ящика в розкладеному вигляді:

приблизно 80 см × 60 см = 0,48 м^2

$S_{всього}$ =250×0,48 =120 м^2

Якщо заготовки зберігаються в пачках по 25–50 шт, товщина однієї заготовки ≈ 3 мм, то:

Висота стопки з 250 ящиків:

$$250 \times 0{,}003 = 0{,}75 \text{ м}$$

Площа, яку реально займає стопка з усіма ящиками (наприклад, стопка на палеті 1,2 × 0,8 м):

$$S_{запасу} \approx 1 \text{ м}^2$$

Склад готової продукції

Готова продукція зберігається в гофро-ящиках на піддонах розміром 1500 × 1500 мм по 10 рядів. На одному піддоні в один ряд вміщається 15 ящиків.

На одному піддоні поміщається: $N = 15 \times 10 = 150$ ящиків.

Площа одного піддону дорівнює: $f = 1{,}5 \times 1{,}5 = 2{,}25$ м^2.

У добу виробляється 250×3=750 ящиків готової продукції, необхідний час зберігання 3 доби. Кількість продукції складе: 750×3 = 2250 ящиків.

Необхідна кількість піддонів складе:

$n = 2250/150 = 15$ піддонів.

Площа 15 піддонів дорівнює:

$F = 15 \times 2{,}25 = 33{,}75$ м^2,

$S = 33{,}75 \times 1{,}3 = 43{,}9$ м^2

Склад солі

Сіль зберігають на стандартних піддонах.

Площа одного піддону рівна:

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

На одному піддонні зберігають 500 кг.

Необхідна кількість піддонів складе:

n=182,5/500=0,36 , приймаємо 1 піддон для зберігання солі.

Отже, Площа складу солі:

$$1*2,25*1,3=3\ м^2$$

Лабораторія цеху

Цехові лабораторії складаються з хімічного, технологічного відділення та вагової, розташованих в одній кімнаті. Мийне відділення може бути окремим або розташовуватися в загальному відділенні.

Лабораторія підприємства повинна мати технологічні, хімічні й мікробіологічні відділення, посівну (бокс), вагову, мийну, комору, кабінет керівника.

4.3. Вибір і характеристика будівельних конструкцій будівель та споруд

У проєкті передбачено зведення одноповерхової будівлі, габарити якої (висота, довжина, ширина) визначаються відповідно до габаритів технологічного обладнання та конфігурації приміщень. Ширина будівлі залежить від кількості і розміру прольотів, а довжина — від числа колон і їхнього кроку. Для одноповерхових споруд типовий крок колон становить 6 або 12 метрів, а ширина прольотів може бути 12, 18, 24, 30, n12 або n18 метрів.

Для санітарно-побутових приміщень використовуються подібні конструктивні рішення з деякими модифікаціями:

- Фундаменти — також монолітні залізобетонні (серія 1.412), глибиною стакана 0,8 м та плитною частиною розміром 1,5 × 1,5 × 0,3 м.
- Каркас:

1. Залізобетонні колони серії 1.423-3 перерізом 0,3 × 0,3 м;
2. Кроквяні залізобетонні балки серії 1.462-1 з прольотом 6 м (довжина – 5960 мм, висота – 300 мм, ширина – 300 мм).

- Внутрішні перегородки — цегляні, товщиною 120 мм.
- Вікна — дерев'яні, з внутрішнім відкриванням, виготовлені згідно з ГОСТ 12506, шириною 1500 мм та 3000 мм, висотою 1200 мм.
- Двері — дерев'яні, відповідно до ГОСТ 14624:

1. Внутрішні: глухі одинарні без порогу, шириною 1300 мм та 1500 мм;
2. Подвійні: без порогу, шириною 2000 мм;
3. Зовнішні: глухі одинарні з порогом, шириною 1800 мм.

Для будівництва виробничого корпусу застосовуються такі конструктивні елементи:

- Фундаменти — монолітні залізобетонні основи серії 1.412, з глибиною стакана 0,8 м та плитною частиною розміром 1,5 × 1,5 × 0,3 м.
- Каркас:

1. Залізобетонні колони серії 1.423-3 перерізом 0,4 × 0,4 м;
2. Залізобетонні балки серії 1.462.1-10/80 з прольотом 6 м (довжина – 5960 мм, висота – 590 мм, ширина – 200 мм).

- Покриття даху — плити перекриття серії 1.465-7 (довжина – 5970 мм, висота – 300 мм, ширина – 1490 мм).
- Зовнішні стіни — легкобетонні панелі серії 1-432-5 (довжина – 5980 мм, висота – 1200 мм, ширина – 300 мм).
- Внутрішні стіни та перегородки — цегляна кладка товщиною 250 мм.

5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ВОДИ ТА ЕНЕРГІЇ.

5.1. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби.

5.1.1 Витрати води на виробничі потреби

Щоб забезпечити стабільну та безперебійну роботу підприємства загалом, а також кожного окремого технологічного цеху чи відділення, необхідно мати визначену кількість холодної та гарячої води, пари, холоду, електроенергії, а в окремих випадках — стисненого повітря і газу. Обсяги споживання визначаються як за встановленими нормами, так і відповідно до обраного технологічного обладнання. Розрахунок здійснюється за формулою:

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

М – кількість енергоносія (вода, електроенергія і т.д) за зміну, кВт, м3, кг.

А – споживча потужність обладнання, кВт/год, $м^3$/год, кг/год;

t – тривалість роботи обладнання в зміну, год.;

1,2 – коефіцієнт додаткового використання води або електроенергії

Розраховуємо витрати по обладнанню та заносимо дані у таблицю 5.1

Таблиця 5.1

Витрати води на виробничі потреби

Технологічне обладнання	Витрата кг/год (на од. обл-ня)	К-сть обладнання	Витрати води, м^3		
			за годину	за зміну	за рік
Дефростер	3	1	3,8	30,4	21432
Машина для очищення риби	1	1	1,2	9,6	6768
Риборозбиральна машина	1,5	3	5,4	43,2	30456
Мийна машина	2,2	1	2,6	21,12	14664
Машина для посолу	0,4	1	0,5	4	2820
Всього			13,5	108	76140

5.1.2 Розрахунок енергоспоживання для виробничих потреб

У цьому підрозділі виконуються теплотехнічні розрахунки основного та допоміжного обладнання з метою визначення витрати пари, стисненого повітря, пального та холоду. Для нестандартизованого (несерійного) обладнання додатково обчислюється площа поверхні теплообміну, а також підбирається конструкція та габарити нагрівального елемента (наприклад, змійовика або сорочки), визначається необхідна товщина теплоізоляції.

Розрахунок проводять за формулою:

$$M = A \times t \times 1{,}2$$

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 5.2.

Таблиця 5.2

Технологічне обладнання	Потуж-ть електоприводу на одиницю обладн-ня, кВт	К-сть обладнання	Витрати енергії, кВт		
			за годину	за зміну	за рік
Дефростер	3,5	1	4,2	33,6	116325
Машина для очищення риби	0,55	1	0,66	5,28	3722,4
Риборозбиральна машина	0,37	3	1,32	10,56	7473
Мийна машина	2,7	1	3,24	25,92	20304
Машина для посолу	1,5	1	1,8	14,4	6768
Коптильна піч	24	5	144	1152	223344
Пакувальна машина	14	1	16,8	134,4	5076
Етикетувальник	1,3	1	1,55	12,4	8742
Всього			173,57	1388,56	978934,8

5.1.3 Розрахунок кількості пари на виробничі потреби

Витрата пари у дефростері становить : 400 кг/год;

Витрата пари на зміну становить: 400х8=3200 кг

Витрати на добу : 3200х3=9600 кг

На рік : 9600х238 = 2256000 кг

5.2. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби.

5.2.1 Витрати води на господарсько-побутові потреби

У цьому розділі наведено обсяги споживання води та електроенергії, необхідні для задоволення господарсько-побутових потреб

(таких як робота туалетів, умивальників, душових), а також для санітарного прибирання — миття підлоги, стін, панелей, обладнання та інвентарю. Дані щодо витрат води на побутові та лабораторні потреби представлені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Витрати води на побутові та лабораторні потреби

Статті витрати	Витрати, $м^3$		
	за годину	за зміну	за добу
Господарсько-побутові потреби	0,21875	1,75	5,25
Душ	0,6	4,8	14,4
Кімната відпочинку, буфет	0,028	0,23	0,7
Медичний пункт	0,016	0,13	0,4
Лабораторія	0,25	2	6
РАЗОМ	1,116	8,91	26,75

5.2.1 Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби

Встановлена потужність для освітлення виробничих і інших приміщень визначається, виходячи з норм освітленості.

Для підприємств рибної промисловості приймаються наступні умовні норми освітленості (у $Вт/м^2$):

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 вигляді таблиці 5.5:

Таблиця 5.5

Встановлена потужність для освітлення

Найменування приміщення	Норма освітленості,	Площа приміщення, м2	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
Виробничі приміщення	15	1494	22410	100	224,1	224	22,4
Адміністративні приміщення	15	27	405	80	5,0625	5	0,4
Побутові приміщення	10	30,3	303	100	3,03	3	0,3
Допоміжні й складські приміщення	7	45	315	100	3,15	3	0,3
Лабораторії	15	30	450	80	5,625	6	0,48
Їдальні, буфети, кімнати прийому їжі	10	40	400	80	5	5	0,4
Туалети, душові, тамбури	3	24,8	74,4	100	0,74	1	0,1

РАЗОМ	6,64

.

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

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

$P_у$ - встановлена для освітлення потужність, кВт; $K_о$ - коефіцієнт одночасності включення (0,5-1,0; у середньому 0,8); η - коефіцієнт корисної дії мережі (у середньому 0,95);

Загальна потрібна потужність (у кВт) визначається за формулою:

$$P_{\text{заг}} = \sqrt{(P_n + P_{oc})^2 + P_p^2} \quad ,$$

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

$$A_c = \ P_n \cdot Z \cdot n \cdot K_u \ ,$$

де P_n - потрібна силова потужність, кВт; Z - кількість робочих годин у зміну; n - кількість робочих змін у році; k_u - коефіцієнт використання потрібної потужності (0,8-0,9).

Річна витрата електроенергії (у кВт ч) для освітлення:

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

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 потужності (0,3-0,9).

Загальні річні витраті електроенергії визначають за формулою:

$$A = A_{\text{осв}} + A_c \ .$$

Висновки

У дипломному проєкті розроблено цех з приготування риби холодного копчення, з асортиментом продукції: скумбрія, ставрида, лящ і терпуг. Проєкт охоплює повний технологічний цикл — від надходження сировини до фасування готової продукції.

1. На підставі аналізу ринку рибної продукції в Україні обґрунтовано доцільність створення цеху холодного копчення. Це зумовлено стабільним зростанням попиту та зменшенням власного вилову, що компенсується імпортом.
2. Проведено розрахунки продуктового балансу, які підтвердили ефективність виробництва при обсязі до 2,5 тонн за зміну. Визначено витрати сировини для кожного виду риби, вихід готової продукції та частку відходів.
3. Оцінено потребу в допоміжних матеріалах (сіль, Тирса, тара) для кожного виду продукції, що дає можливість оптимізувати логістику і скоротити витрати.
4. Визначено облікову чисельність основного персоналу — 101 працівників на добу з урахуванням норм виробітку й обслуговування. Сформовано штатний розподіл за професіями (оператори, електрики, лаборанти тощо).
5. Здійснено підбір основного та допоміжного технологічного обладнання (дефростери, мийні установки, коптильні камери, пакувальні машини), що забезпечує безперервність виробництва й відповідну продуктивність.

6. Розроблено будівельну частину проєкту: визначено площі адміністративних, виробничих, складських і побутових приміщень. Обрано типові будівельні конструкції та сформовано генеральний план підприємства.

7. Проведено розрахунок потреби підприємства в енергоресурсах: електроенергії, воді та парі — як для технологічних, так і для допоміжних процесів.

Список інформаційних джерел

1. Zadorozhnii, M.V. (2023). Reguliariities of hardening of fry of claria catfish (Clarias gariepinus) for cultivation in natural conditions of Northern Ukraine. Taurian Scientific Herald, 132, 352- 357.
2. Промисловий вилов риби в Україні станом на 2019 р. Режим доступу: https://uprom.info/news/agro/vylov-ryby-v-ukrayini-zbilshyvsya-na-47/
3. Українська рибна галузь «Щодо показників вилову та вселення риби, інших водних біоресурсів підприємствами рибної галузі»: https://shuvar.com/news/1329/Ukrayinska-rybna-haluz:-importskorochennya-spozhyvannya-vtrychi.
4. Інформаційний сайт Державного комітету статистики України. URL:http://www.ukrstat.gov.ua.
5. Технологічне обладнання та лінії для переробки водних біоресурсів / Ю.Г. Сухенко, В.В. Сарана, Ю.І. Бойко, В.Ю. Сухенко Навчальний посібник / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. К.: НУБіП України, 2015. 252
6. https://sigitaspak.it/ru/prod/19
7. https://marel.com/ru/produkty/moechnaya-mashina-deslimer-ct-1612-10/
8. https://www.directindustry.fr/prod/peruza-limited-liability-company/product-193711-2266447.html
9. http://www.techinserv.com/produkciya/oborudovanie-dlya-pererabotki-ryby/ustanovki-dlya-holodnogo-i-goryachego-kopcheniya-ryboproduktov/

10. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2008. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. Nutrient Data Laboratory Home Page.

11. Anderson TJ, Yoklavich MM (2007) Multiscale habitat associations of deepwater demersal fishes off central California. Fish Bull 105:168–179

12. Bannerman, A. McK. (n.d.). Torry Advisory Note No. 48. Ministry of Technology, Torry Research Station.

13. Інформаційний сайт Державного комітету статистики України. URL:http://www.ukrstat.gov.ua.