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 виробництва пресервів в гірчичних соусах»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

.

Гарант освітньої програми **Олександр САВЧЕНКО**

Керівник дипломного проєкту
бакалавра, к. т. н., доцент **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

Виконав **Артем ГНАПОВСЬКИЙ**

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

Гнаповський Артем Віталійович

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Тема випускного бакалаврського проєкту: «**Проект цеху з виробництва пресервів в гірчичних соусах»**

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 _____Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

Завдання прийняв до виконання _____ Артем ГНАПОВСЬКИЙ

Анотація

Дипломний проект містить: 68 сторінки, 30 таблиць, 13 рисунків, 4 аркуші графічної частини, 18 літературних джерел.

Мета дипломного проекту: розробити проект цеху з виробництва рибних пресервів в гірчичних соусах та маринаді.

Завдання проекту: розробити і обґрунтувати технологічну схему виробництва обраного асортименту продукції, виконати продуктовий розрахунок, обрати і розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання, розрахувати чисельність основних працівників, виконати розрахунок витрат води і електроенергії, виконати будівельну та графічні частини.

Рибна галузь є важливою складовою аграрного сектору України та має стратегічне значення для забезпечення продовольчої безпеки, поліпшення структури харчування населення й диверсифікації економіки. Рибні продукти — це джерело повноцінного білка, жирних кислот, мікроелементів та вітамінів, необхідних для здоров'я людини, що зумовлює їх постійний попит на споживчому ринку. Незважаючи на наявність внутрішніх водних ресурсів, трудових резервів і сприятливих кліматичних умов для розвитку рибного господарства, Україна значною мірою залежить від імпорту риби та морепродуктів. У структурі національного споживання частка іноземної продукції сягає понад 70 %, що свідчить про суттєву залежність країни від зовнішніх постачальників.

У післявоєнний період рибна галузь України зіткнулася з рядом викликів: зниженням виробничих потужностей, обмеженням доступу до традиційних місць промислу, технічним зношенням підприємств, недостатнім державним фінансуванням і нереформованою системою розподілу квот. Водночас, незважаючи на складні економічні та політичні умови, рибний ринок

демонструє поступове відновлення: зростає обсяг імпорту, розвивається торгівля, зокрема онлайн, а також підвищується зацікавленість споживачів у свіжій та екологічно чистій продукції.

Сучасна ситуація також потребує переосмислення підходів до розвитку внутрішньої аквакультури. Наразі її внесок до загального рибного балансу України є мінімальним, тоді як у багатьох європейських країнах саме аквакультурне виробництво забезпечує більшість рибної продукції на внутрішньому ринку. Підвищення конкурентоспроможності українських виробників, створення прозорих умов ведення бізнесу, удосконалення нормативної бази та впровадження цифрових інструментів для відстеження походження продукції мають стати пріоритетами державної політики у сфері рибного господарства.

У сучасних умовах ринок риби та морепродуктів в Україні зазнає впливу низки негативних чинників, що істотно гальмують розвиток національного виробництва. Незважаючи на значні природні ресурси, включаючи вихід до Чорного та Азовського морів, понад 50 % рибної продукції, яка реалізується на українському ринку, має імпортне походження. Така ситуація обумовлена кількома ключовими причинами:

- недостатній рівень інвестиційної привабливості рибної галузі;
- високий ступінь фізичного зносу обладнання рибопромислового флоту та відсутність фінансування на його оновлення;
- сезонний характер рибництва, підвищені витрати на ресурси та довгий період окупності інвестицій у цей бізнес.

Згідно з аналітичними даними, протягом досліджуваного періоду кількість підприємств, що працюють у сфері рибництва та переробки риби, зменшувалася в середньому на 10–11 % щорічно. За інформацією Державного агентства меліорації та рибного господарства України, близько третини чинних рибогосподарських об’єктів працюють зі збитками, що свідчить про високу ймовірність подальшого скорочення їхньої кількості.

У структурі аквакультурного виробництва традиційно переважають представники коропових: короп, білий і строкатий товстолобик, білий амур, карась та їхні гібриди. Водночас, сучасний аналіз внутрішнього ринку вказує на перспективність розведення райдужної форелі як виду з високим попитом. Поряд з цим вітчизняні рибоводи вже мають позитивний досвід вирощування таких видів, як європейський та кларієвий сом, щука, осетрові породи (стерлядь, осетр російський, севрюга, білуга, бестер) та веслоніс. Для повноцінного розвитку аквакультури в Україні необхідно створити сприятливі економічні умови, які б стимулювали виробництво та нарощення обсягів пропозиції на ринку.

Значна залежність від імпорту зумовлюється, насамперед, недостатнім розвитком рибопереробної інфраструктури, відсутністю спеціалізованого флоту для морського промислу, а також масштабами ННН-рибальства (нелегального, незареєстрованого та нерегульованого) та браконьєрства.

У глобальному контексті слід зазначити, що до 2001 року аквакультурне виробництво у світі демонструвало стрімкі темпи зростання: у 1980-х роках — 11,4 %, у 1990-х — близько 9 %. Проте в період 2002–2019 років річний приріст дещо сповільнився і становив у середньому 6,8 % на рік. Світове виробництво в межах аквакультури охоплює три основні напрями: харчова рибна продукція (риба, молюски, ракоподібні, а також інші водні організми, включно з черепахами, жабами, морськими їжаками тощо), вирощування водних рослин (морські водорості та мікроводорості), а також виготовлення нехарчової продукції (декоративні перли, мушлі тощо).

Дипломний проєкт присвячено розробці цеху з виробництва пресервів у гірчичних соусах і маринаді з розібраної риби. У межах проєкту розглянуто такі ключові розділи, як: техніко-економічне обґрунтування, технологічна частина, технохімічний і мікробіологічний контроль якості продукції, продуктові розрахунки, визначення чисельності персоналу, вибір і розрахунок технологічного обладнання, будівельна частина, розрахунки витрат води й енергії, а також питання охорони праці. Завершальними елементами роботи є

висновки та список використаної літератури.

Розробка такого підприємства є надзвичайно актуальною, зважаючи на сучасний стан рибного ринку в Україні. Попри наявність значного водного потенціалу — річок, озер, водойм і виходу до морів — національне виробництво рибної продукції не здатне повною мірою задовольнити внутрішній попит. Більше половини риби та морепродуктів, що реалізуються на українському ринку, імпортуються з-за кордону. Причинами цього є недостатня інвестиційна привабливість галузі, зношеність флоту та обладнання, сезонність рибництва, подорожчання ресурсів і тривалий термін окупності рибогосподарських проєктів.

У цих умовах важливу роль відіграє розвиток саме переробної галузі, зокрема виробництва готової рибної продукції з доданою вартістю — такої як пресерви в маринадах і соусах. Це дозволяє не лише скорочувати обсяги імпорту, а й задовольняти запити споживачів щодо зручності, смакових якостей та харчової безпеки продукції. Продукти такого типу мають стабільний попит і добрі перспективи для експорту в країни ЄС та інші регіони.

Отже, аналіз стану рибного ринку України є необхідною передумовою для обґрунтування ефективності створення нового виробництва. Визначення основних проблем галузі та пошук шляхів їх розв’язання сприяє формуванню дієвої стратегії розвитку підприємств рибопереробної промисловості. Це особливо важливо в умовах євроінтеграції, яка вимагає адаптації до сучасних стандартів якості, безпеки та екологічності, а також відкриває нові можливості для вітчизняних виробників на міжнародному ринку.

ЗМІСТ

Анотація

Вступ…… 10

1. Продуктовий розрахунок……... 11

1.1 Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів……. 11

1.2 Розрахунок витрат допоміжних матеріалів……. 22

2. Розрахунок чисельності основних працівників……... 25

2.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування……... 25

2.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку…… 38

3. Вибір і технологічний розрахунок обладнання…….. 44

3.1. Основне обладнання…….. 44

3.2. Допоміжне обладнання……. 44

4. Будівельна частина……. 46

4.1. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень……... 46

4.2 Розрахунок площ складських і виробничих приміщень…… 50

4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень……. 52

5. Розрахунок витрат води та енергії…… 54

5.1. Розрахунок кількості води на не виробничі потреби……. 54

5.2. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби……... 54

5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі та виробничі потреби…

Висновки……. 55

Список використаної літератури…….. 49

Додатки…… 51

ВСТУП

У глобальних масштабах аквакультура є молодою галуззю аграрного сектору економіки України, що переживає період зростання протягом останніх 50 років. Це пояснюється підвищенням попиту на рибу, доходів і урбанізації, що зумовлено значним збільшенням обсягів пропозиції риби й наявністю агропродовольчих ринків, де реалізується продукція. Риба і рибна продукція відіграють важливу роль у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки та потреб у харчуванні людей в країнах, що розвиваються [1-2].

В Україні немає сировинної бази оселедця, скумбрії, палтуса, сьомги, багатьох інших видів риби, затребуваних покупцем. Водночас слід наголосити, що в Україні є умови, щоб вирощувати камбалу, райдужну форель, сигові, канальний сом, окуня, севрюгу, веслоноса. Можна виробляти не лише традиційні види риби, а також ті, що нині імпортуються. Серед них: дорада, сибас, тиляпія. Також потребує розширення асортимент рибної продукції за рахунок позицій з нижчої цінової групи.

Для ринку України пресерви порівняно новий продукт, який з'явився в самому кінці XX ст., а сам ринок став формуватися після 2000 р. Попит на підготовлений до вживання, упакований оселедець з кожним роком стає більш масовим. Найбільше активно в минулих роках розвивався низький ціновий сегмент. Обумовлене це насамперед тим, що сьогодні пресерви з категорії елітних переходять у розряд продуктів масового споживання. Що ж стосується смакових переваг, то тут українські споживачі демонструють стійку прихильність національним традиціям. За оцінками операторів, приблизно 60% у смаковій шкалі займають класичні позиції: оселедець в олії, в оцті й олії, у винному соусі, з додаванням пряних спецій, у гірчиці. Відповідно, розробка проект цеху з виробництва рибних пресервів в гірчичних соусах та маринаді є важливою науково-практичною роботою [3].

1. Продуктовий розрахунок

1.1. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічним операціям

Кількість робочих днів в році по виробництву консервів розраховано в таблиці 1.1., згідно зазначених термінів роботи заводу, з урахуванням вихідних та святкових днів.

Таблиця 1.1 - Графік роботи лінії

Зміна	Місяць і число												За сезон
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	
I	1-27	1-25	1-27	1-27	1-27	1-27	Ремонт	1-27	1-27	1-27	1-27	1-27	202
II	1-27	1-25	1-27	1-27	1-27	1-27		1-27	1-27	1-27	1-27	1-27	202
Кіл-сть днів/змін	17/34	19/38	19/38	18/36	17/34	19/38		18/36	19/38	18/36	20/40	18/36	202/404

За кількістю річного об’єму випуску продукції складається календарний план цеху протягом року (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 - Календарний графік роботи консервного цеху протягом року

Консерви	Кількість робочих днів по місяцях у році												
	Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
	202	17	19	19	18	17	19	0	18	19	18	20	18
		Кількість робочих днів за видами продукції											
"Оселедець в гірчичному соусі"	60	9	8	11			10			10		7	5
"Скумбрія в гірчичному соусі"	50	8			10		9			9	6	8	
"Сардина в гірчичному соусі "	40		5			12			9		7		6
"Ставрида в гірчичному соусі"	32			8	8				4			5	7
"Сардинела в гірчичному соусі"	20		5			5			5		5		

Виробнича діяльність підприємства залежить від потужності виробництва кожного виду сировини. Потужність згідно виду продукції наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Потужність виробництва продукції

Вид продукції	К-ть змін за добу	К-ть робочих днів у році	Потужність		
			тоб/зміну	тоб/добу	тоб/рік
"Оселедець в гірчичному соусі"	2	60	15	30	1 800
"Скумбрія в гірчичному соусі"	2	50	13	26	1 300
"Сардина в гірчичному соусі "	2	40	10	20	800
"Ставрида в гірчичному соусі"	2	32	8	16	512
"Сардинела в гірчичному соусі"	2	20	5	10	200

Пресерви "Оселедець атлантичний в гірчичноу соусі"

Вид сировини: оселедець морожений нерозібраний

Продуктивність потужність лінії, туб/зміну: 15

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 2

Кількість робочих днів в рік: 60

Маса нетто облікової банки (№8), г: 350

Маса нетто фізичної банки (№3), г: 250

Коефіцієнт перерахування: 0,71

Розрахунок руху сировини, напівфабрикатів та матеріальний баланс наведено в таблиці 1.4 та 1.5.

Таблиця 1.4 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 год, кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, т	На 1 рік, т
Прийом і зберігання сировини		688	491,43	1290	10320	20,64	1238,4
Мийка, розморожування							
відходи та втрати	7	48,16	34,4	90,3	722,4	1,4448	86,688
поступило на наступну операцію		639,84	457,03	1199,7	9597,6	19,2	1151,71
Розбирання,, миття							
відходи та втрати	52	332,72	237,66	623,84	4990,75	9,98	598,89
поступило на наступну операцію		307,12	219,37	575,86	4606,85	9,21	552,82
Порціонування							
відходи та втрати	5	15,356	10,97	28,79	230,34	0,46	27,64
поступило на наступну операцію		291,77	208,41	547,06	4376,51	8,75	525,18
Фасування							
відходи та втрати	4	11,67	8,34	21,88	175,06	0,35	21,01
Вихід розфасованого напівфабрикату		280,1	200,07	525,18	4201,44	8,4	504,17

Таблиця 1.5 - Матеріальний баланс

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат, кг

	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 год, кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, т	На 1 рік, т
Надійшло на виробництво:						
сировина	688	491,42857 14286	1290	10320	20,64	1238,4
Вийшло з виробництва:						
Готового продукту	407,90	291,36	764,82	6118,55	12,24	734,23
Відходів і витрат	280,1	200,07	525,18	4201,44	8,40	504,17
Баланс	0	0	0	0	0	0

Пресерви "Скумбрія атлантична в гірчичному соусі"

Вид сировини: напівфабрикат спеціального соління нерозібраний

Продуктивність потужність лінії, туб/зміну: 13

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 2

Кількість робочих днів в рік: 50

Маса нетто облікової банки (№8), г: 350

Маса нетто фізичної банки (№3), г: 250

Коефіцієнт перерахування: 0,71

Розрахунок руху сировини, напівфабрикатів та матеріальний баланс наведено в таблиці 1.6 та 1.7.

Таблиця 1.6 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 годину, кг	На 1 зміну, кг	На 1 добу, т	На 1 рік, т
Прийом і зберігання сировини		753	537,86	1223,63	9789	19,58	978,9
Розморожування							
відходи та втрати	0,5	3,77	2,69	6,12	48,95	0,09	4,89
поступило на наступну операцію		749,24	535,17	1217,51	9740,06	19,48	974,01
Розбирання ,миття							
відходи та втрати	59	442,05	315,75	718,33	5746,63	11,49	574,66
поступило на наступну операцію		307,19	219,42	499,18	3993,42	7,991	399,34
Порціонування							
відходи та втрати	5	15,35	10,97	24,95	199,67	0,39	19,96
поступило на наступну операцію		291,83	208,45	474,22	3793,75	7,59	379,38
Фасування							
відходи та втрати	4	11,67	8,34	18,97	151,75	0,308	15,18
Вихід розфасованого напівфабрикату		280,15	200,11	455,25	3642	7,28	364,2

Таблиця 1.7 - Матеріальний баланс

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат, кг					
	на 1 туб	на 1 тфб	на 1 год	на 1 зміну	на 1 добу	на 1 рік

Надійшло на виробництво:						
сировина	753	537,86	1223,63	9789	19,58	978,9
Вийшло з виробництва:						
Готового продукту	472,85	337,75	768,37	6146,99	12,29	614,69
Відходів і витрат	280,15	200,11	455,26	3642,01	7,29	364,21
Баланс	0	0	0	0	0	0

Пресерви "Ставрида океанічна в гірчичному соусі"

Вид сировини: ставрида океанічна морожена нерозібрана

Продуктивність потужність лінії, туб/зміну: 8

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 2

Кількість робочих днів в рік: 32

Маса нетто облікової банки (№8), г: 350

Маса нетто фізичної банки (№3), г: 250

Коефіцієнт перерахування: 0,71

Розрахунок руху сировини, напівфабрикатів та матеріальний баланс наведено в таблиці 1.8 та 1.9.

Таблиця 1.8 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

НУБіП України ДТП 181 ХТ 004 002 050 ПЗ
Арк. 15

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 годину, кг	На 1 зміну, кг	На 1 зміну, т	На 1 рік, т
Прийом і зберігання сировини		854	610	854	6832	13,66	437,25
Миття, розморожування							
відходи та втрати	9	76,86	54,9	76,86	614,88	1,23	39,35
поступило на наступну операцію		777,14	555,1	777,14	6217,12	12,43	397,89
Розбирання,зачистка, мийка							
відходи та втрати	60,5	470,17	335,84	470,17	3761,36	7,52	240,73
поступило на наступну операцію		306,97	219,26	306,97	2455,76	4,91	157,17
Порціонування							
відходи та втрати	5	15,35	10,96	15,35	122,79	0,25	7,86
поступило на наступну операцію		291,62	208,3	291,62	2332,97	4,67	149,31
Фасування							
відходи та втрати	4	11,66	8,33	11,66	93,32	0,19	5,97
Вихід розфасованого напівфабрикату		279,96	199,97	279,96	2239,66	4,48	143,34

Таблиця 1.9 - Матеріальний баланс

	на 1 туб	на 1 тфб	на 1 год	на 1 зміну	на 1 добу	на 1 рік
Надійшло на виробництво:						
сировина	854	610	854	6832	13,66	437,25
Вийшло з виробництва:						
Відходів і витрат	574,04	410,03	574,04	4592,34	9,18	293,91
Готового продукту	279,96	199,97	279,96	2239,66	4,48	143,34
Баланс	0	0	0	0	0	0

Пресерви "Сардина в гірчичному соусі "

Вид сировини: напівфабрикат спеціального соління нерозібраний

Продуктивність потужність лінії, туб/зміну: 10

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 2

Кількість робочих днів в рік: 40

Маса нетто облікової банки (№8), г: 350

Маса нетто фізичної банки (№3), г: 250

Коефіцієнт перерахування: 0,71

Розрахунок руху сировини, напівфабрикатів та матеріальний баланс наведено в таблиці 1.10 та 1.11.

Таблиця 1.10 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 годину, кг	На 1 зміну, кг	На 1 зміну, т	На 1 рік, т
Прийом і зберігання сировини		671	479,29	838,75	6710	13,42	536,8
Миття, розморожування							
відходи та втрати	0,5	3,36	2,4	4,19	33,55	0,08	2,68
поступило на наступну операцію		667,65	476,89	834,56	6676,45	13,35	534,12
Розбирання, зачистка, мийка							
відходи та втрати	54	360,53	257,52	450,66	3605,28	7,21	288,42
поступило на наступну операцію		307,12	219,37	383,9	3071,17	6,14	245,69
Порціонування							
відходи та втрати	5	15,36	10,97	19,19	153,56	0,31	12,28
поступило на наступну операцію		291,76	208,4	364,7	2917,61	5,84	233,41
Фасування							
відходи та втрати	4	11,67	8,34	14,59	116,7	0,23	9,34
Вихід розфасованого напівфабрикату		280,09	200,06	350,11	2800,9	5,6	224,07

Таблиця 1.11 - Матеріальний баланс

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат, кг					
	на 1 туб	на 1 тфб	на 1 год	на 1 зміну	на 1 добу	на 1 рік
Надійшло на виробництво:						
сировина	671	479,29	838,75	6710	13,42	536,8
Вийшло з виробництва:						
Готового продукту	280,09	200,06	350,11	2800,9	5,6	224,07
Відходів і витрат	390,91	279,22	488,64	3909,09	7,82	312,73
Баланс	0	0	0	0	0	0

Пресерви "Сардинела в гірчичному соусі "

Вид сировини: напівфабрикат спеціального соління нерозібраний

Продуктивність потужність лінії, туб/зміну: 5

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 2

Кількість робочих днів в рік: 20

Маса нетто облікової банки (№8), г: 350

Маса нетто фізичної банки (№3), г: 250

Коефіцієнт перерахування: 0,71

Розрахунок руху сировини, напівфабрикатів та матеріальний баланс наведено в таблиці 1.12 та 1.13.

Таблиця 1.12 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %;	На 1 туб, кг	На 1 тфб, кг	На 1 годину, кг	На 1 зміну, кг	На 1 зміну, т	На 1 рік, т
Прийом і зберігання сировини		636	454,29	397,5	3180	6,36	127,2
Миття, розморожування							
відходи та втрати	0,5	3,18	2,27	1,99	15,9	0,03	0,64
поступило на наступну операцію		632,82	452,01	395,51	3164,1	6,33	126,56
Розбирання ,зачистка, мийка							
відходи та втрати	51,5	325,9	232,79	203,69	1629,51	3,26	65,18
поступило на наступну операцію		306,92	219,23	191,82	1534,59	3,07	61,38
Порціонування							
відходи та втрати	5	15,35	10,96	9,59	76,73	0,15	3,07
поступило на наступну операцію		291,57	208,27	182,23	1457,86	2,92	58,31
Фасування відходи та втрати	4	11,66	8,33	7,29	58,31	0,12	2,33
Вихід розфасованого напівфабрикату		279,91	199,93	174,94	1399,54	2,79	55,98

Таблиця 1.13 - Матеріальний баланс

	Кількість сировини, продукції, відходів і втрат, кг

	на 1 туб	на 1 тфб	на 1 год	на 1 зміну	на 1 добу	на 1 рік
Надійшло на виробництво:						
сировина	636	454,28	397,5	3180	6,36	127,2
Вийшло з виробництва:						
Готового продукту	279,91	199,93	174,94	1399,54	2,79	55,98
Відходів і витрат	356,09	254,35	222,56	1780,45	3,57	71,22
Баланс	0	0	0	0	0	0

1.2. Розрахунок руху допоміжних матеріалів

Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресервів "Оселедець в гірчичному соусі", "Скумбрія в гірчичному соусі", "Сардина в гірчичному соусі ", "Ставрида в гірчичному соусі", "Сардинела в гірчичному соусі " наведено в таблиці 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, та 1.18.

Таблиця 1.14 - Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресервів "Оселедець в гірчичному соусі"

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Олія	14,4	10,29	27	216	432	25920
Цукор	16,24	11,6	30,45	243,6	487,2	29232
Перець духмяний	0,37	0,26	0,69	5,55	11,1	666
Перець чорний	0,54	0,39	1,01	8,1	16,2	972
Імбир	0,09	0,06	0,17	1,35	2,7	162

Продовження до таблиці 1.14

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Мускатний цвіт	0,09	0,06	0,17	1,35	2,7	162
Коріандр	0,19	0,14	0,36	2,85	5,7	342
Гвоздика	0,05	0,04	0,09	0,75	1,5	90
Кардамон	0,09	0,06	0,17	1,35	2,7	162
Мускатний горіх	0,1	0,07	0,19	1,5	3	180
Сіль	6,5	1,52	12,19	97,5	195	11700
БКН	0,33	0,24	0,62	4,95	9,9	594
Вода	26,21	18,72	49,14	393,15	786,3	47178
Гірчичний порошок	4,3	3,07	8,06	64,5	129	7740
Оцтова кислота	4,2	3	7,88	63	126	7560
Вихід соусу	73,7	52,64	138,19	1105,5	2211	132660
Банка, шт.	1428	1020	2677,5	21420	42840	2570400
Кришка, шт.	1428	1020	2677,5	21420	42840	2570400
Етикетка для банки , шт	1470	1050	2756,25	22050	44100	2646000
Гофроящик, шт	28	20	52,5	420	840	50400
Прокладка картонна, шт	78	56	146,25	1170	2340	140400
Стрічка клейкова, м	60	42,86	112,5	900	1800	108000
Етикетка для ящика та контрол.талон, шт	41	29	76,86	615	1230	73800
Дріт для обв'язки ящиків, м	89	63	166,88	1335	2670	160200
Декстрин для наклейки етикеток, кг	0,4	0,29	0,75	6	12	720

Таблиця 1.15 - Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресервів "Скумбрія в гірчичному соусі"

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб, кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Олія	14,4	10,29	23,4	187,2	374,4	18720
Цукор	16,24	11,6	26,39	211,12	422,24	21112
Перець духмяний	0,37	0,26	0,6	4,81	9,62	481
Перець чорний	0,54	0,39	0,88	7,02	14,04	702
Імбир	0,09	0,06	0,15	1,17	2,34	117
Мускатний цвіт	0,09	0,06	0,15	1,17	2,34	117
Коріандр	0,19	0,14	0,31	2,47	4,94	247
Гвоздика	0,05	0,04	0,08	0,65	1,3	65
Кардамон	0,09	0,06	0,15	1,17	2,34	117
Мускатний горіх	0,1	0,07	0,16	1,3	2,6	130
Сіль	6,5	1,32	10,56	84,5	169	8450
БКН	0,33	0,24	0,54	4,29	8,58	429
Вода	26,21	18,72	42,59	340,73	681,46	34073
Гірчичний порошок	4,3	3,07	6,99	55,9	111,8	5590
Оцтова кислота	4,2	3	6,83	54,6	109,2	5460
Вихід соусу	73,7	52,64	119,76	958,1	1916,2	95810
Банка, шт.	1428	1020	2320,5	18564	37128	1856400
Кришка, шт.	1428	1020	2320,5	18564	37128	1856400
Етикетка для банки , шт	1470	1050	2388,75	19110	38220	1911000
Гофроящик, шт	28	20	45,5	364	728	36400
Прокладка картонна, шт	78	56	126,75	1014	2028	101400
Стрічка клейкова, м	60	42,86	97,5	780	1560	78000

Продовження до таблиці 1.15

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Етикетка для ящика та контрол. талон, шт	41	29	66,625	533	1066	53300
Дріт для обв'язки ящиків, м	89	63	144,625	1157	2314	115700
Декстрин для наклейки етикеток, кг	0,4	0,285	0,65	5,2	10,4	520

Таблиця 1.16 - Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресервів "Сардина в гірчичному соусі "

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб, кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Олія	3	2,14	3,75	30	60	2400
Цукор	1,8	1,29	2,25	18	36	1440
Перець духмяний	1,2	0,86	1,5	12	24	960
Перець чорний	0,75	0,54	0,94	7,5	15	600
Імбир	0,45	0,32	0,56	4,5	9	360
Мускатний цвіт	0,15	0,11	0,19	1,5	3	120
Коріандр	0,15	0,11	0,19	1,5	3	120
Гвоздика	0,45	0,32	0,56	4,5	9	360
Кориця	0,3	0,21	0,38	3	6	240
Мускатний горіх	0,3	0,21	0,38	3	6	240
Сіль	7,5	1,17	9,38	75	150	6000
БКН	0,3	0,21	0,38	3	6	240
Вода	53,9	38,5	67,38	539	1078	43120

Продовження до таблиці 1.16

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб, кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Лавровий лист	0,45	0,32	0,56	4,5	9	360
Оцтова кислота	3	2,14	3,75	30	60	2400
Вихід соусу	73,7	52,64	92,13	737	1474	58960
Банка, шт.	1428	1020	1785	14280	28560	1142400
Кришка, шт.	1428	1020	1785	14280	28560	1142400
Етикетка для банки, шт	1470	1050	1837,5	14700	29400	1176000
Гофроящик, шт	28	20	35	280	560	22400
Прокладка картонна, шт	78	56	97,5	780	1560	62400
Стрічка клейкова, м	60	42,86	75	600	1200	48000
Етикетка для ящика та контрол. талон, шт	41	29	51,25	410	820	32800
Дріт для обв’язки ящиків, м	89	63	111,25	890	1780	71200
Декстрин для наклейки етикеток, кг	0,4	0,285	0,5	4	8	320

Таблиця 1.17 - Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресерв в "Ставрида в гірчичному соусі"

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік
Олія	14,4	10,297	14,4	115,2	230,4	7372,8
Цукор	16,24	11,6	16,24	129,92	259,84	8314,88
Перець духмяний	0,37	0,26	0,37	2,96	5,92	189,44
Перець чорний	0,54	0,39	0,54	4,32	8,64	276,48
Імбир	0,09	0,06	0,09	0,72	1,44	46,08
Мускатний цвіт	0,09	0,06	0,09	0,72	1,44	46,08
Коріандр	0,19	0,14	0,19	1,52	3,04	97,28
Гвоздика	0,05	0,04	0,05	0,4	0,8	25,6
Кардамон	0,09	0,06	0,09	0,72	1,44	46,08
Мускатний горіх	0,1	0,07	0,1	0,8	1,6	51,2
Сіль	6,5	0,81	6,5	52	104	3328
БКН	0,33	0,24	0,33	2,64	5,28	168,96
Вода	26,21	18,72	26,21	209,68	419,36	13419,52
Гірчичний порошок	4,3	3,07	4,3	34,4	68,8	2201,6
Оцтова кислота	4,2	3	4,2	33,6	67,2	2150,4
Вихід соусу	73,7	52,64	73,7	589,6	1179,2	37734,4
Банка, шт.	1428	1020	1428	11424	22848	731136
Кришка, шт.	1428	1020	1428	11424	22848	731136
Етикетка для банки, шт	1470	1050	1470	11760	23520	752640
Гофроящик, шт	28	20	28	224	448	14336
Прокладка картонна, шт	78	56	78	624	1248	39936
Стрічка клейкова, м	60	42,86	60	480	960	30720
Етикетка для ящика та контрол.талон, шт	41	29	41	328	656	20992
Дріт для обв'язки ящиків, м	89	63	89	712	1424	45568
Декстрин для наклейки етикеток, кг	0,4	0,285	0,4	3,2	6,4	204,8

Таблиця 1.18 - Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари для виробництва пресервів "Сардинела в гірчичному соусі"

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік

Олія	3	2,15	1,88	15	30	600
Цукор	1,8	1,29	1,13	9	18	360
Перець духмяний	1,2	0,86	0,75	6	12	240
Перець чорний	0,75	0,54	0,47	3,75	7,5	150
Імбир	0,45	0,32	0,28	2,25	4,5	90
Мускатний цвіт	0,15	0,11	0,09	0,75	1,5	30
Коріандр	0,15	0,11	0,09	0,75	1,5	30
Гвоздика	0,45	0,32	0,28	2,25	4,5	90
Кардамон	0,3	0,21	0,19	1,5	3	60
Мускатний горіх	0,3	0,21	0,19	1,5	3	60
Сіль	7,5	0,59	4,69	37,5	75	1500
БКН	0,3	0,21	0,19	1,5	3	60
Вода	53,9	38,5	33,69	269,5	539	10780
Гірчичний порошок	0,45	0,32	0,28	2,25	4,5	90
Оцтова кислота	3	2,14	1,88	15	30	600
Вихід соусу	73,7	52,64	46,06	368,5	737	14740
Банка, шт.	1428	1020	892,5	7140	14280	285600
Кришка, шт.	1428	1020	892,5	7140	14280	285600
Етикетка для банки , шт	1470	1050	918,75	7350	14700	294000
Гофроящик, шт	28	20	17,5	140	280	5600
Прокладка картонна, шт	78	56	48,75	390	780	15600
Стрічка клейкова, м	60	42,86	37,5	300	600	12000

Продовження до таблиці 1.18

Компоненти	на 1 туб кг	на 1 тфб,кг	на годину	на зміну	за добу	за рік

Етикетка для ящика та контрол. талон, шт	41	29	25,625	205	410	8200
Дріт для обв'язки ящиків, м	89	63	55,625	445	890	17800
Декстрин для наклейки етикеток, кг	0,4	0,285	0,25	2	4	80

2.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Так як в технічній характеристиці оосновного обладнання зазначена кількість його обслуговуючих робітників, то розраховується чисельність за нормами обслуговування, що наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності робітників за номами обслуговування за добу

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуго-вування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу (за зміну)
Дефростер	2	2	2	8(4)
Розбиральна машина	2	2	2	8(4)
Завантажувальний бункер	2	1	2	4(2)
Мийна машина (після розбирання)	1	1	2	2(1
Філетувальна машина	2	1	2	4(2)
Дозувальна машина для соусу	1	2	2	4(2)

Продовження до таблиці 2.1

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуго-вування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу (за зміну)
Голововідсікаюча машина (для порціонування)	1	3	2	6(3)
Банкомийна машина (для пустих банок)	1	1	2	2(1)
Рибоукладальна машина	1	1	2	2(1)
Закупорювальна машина	3	2	2	12(6)
Маркувальна установка	1	1	2	2(1)
Машина для миття банк(повних)	1	1	2	2(1)
Етикетувальна установка	1	1	2	2(1)
Упакувальна машина	1	1	2	2(1)
Всього				60(30)

Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Робочу силу за нормами виробітку розраховують по формулі:

$$n = \frac{a}{p} \cdot n_{\text{ап}}$$

де n - кількість робітників;

а - кількість сировини, що переробляється, кг,

р - норма вироблення за зміну на одного робітника, кг

$n_{\text{ап}}$ – кількість апаратів/обладнання, шт.

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 обладнання	Кількість робітників за добу (зміну)
Інспекція після розморо-ження й миття	1 199.7	250	2	10(5)
Доочищення та сортування (після розб-ня)	828.84	150	2	16 (8)
Всього				26 (13)

Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

Найменування професії	Явочна чисельність робітників/добу
Майстер цеху	2
Начальник цеху	2
Електрик	2
Слюсар	2
Лаборанти	3
Разом	11

Отже, всього явочна чисельність складає 97 чол/добу.

На підставі визначення явочної чисельності облікова чисельність складає:

$$Ч_{об} = Ч_{яв.} \cdot 1,05 = 97 \cdot 1,05 = 108 \text{ чол/добу або } 54 \text{ чол/зміну.}$$

3. Вибір і розрахунок кількості технологічного обладнання

Одним із основних етапів проектування є вибір і розрахунок технологічного обладнання. Правильно підібране обладнання повинно забезпечити виконання безперервного потоку виробництва сировини, з максимальним коефіцієнтом його використання. Обране обладнання повинно повністю відповідати виробнічо-технологічній схемі та розташоване послідовно, згідно схеми виробництва, враховують також габарати обладнання та економічно вигідне використання виробничої площі.

Обладнання повинно забезпечити випуск продукції високої якості при мінімальних відходах і втратах сировини.

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

3.1 Основне обладнання

Основне обладнання можна розділити на обладнання безперервної та періодичної дії.

3.1.1. Розрахунок кількості обладнання безперервної дії

Кількість обладнання безперервної дії визначається за формулою:

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

де Q – продуктивність на даній технологічній операції у масових, об'ємних або штучних одиницях в одиницю часу (кг/год, м³/с, риб/хв);

q- теоретична продуктивність обладнання відповідно до технічної характеристики, виражена в тих же одиницях що і Q;

s – коефіцієнт використання теоретичної продуктивності.

k – коефіцієнт використання обладнання на даній технологічній операції, що враховує непланові зупинки машини, приймається 0,7-0,9.

Отриману за розрахунком кількість машин безперервної дії округляють у більшу сторону до цілого значення (N') та перевіряють ще раз коефіцієнт використання:

$$k = \frac{Q}{N' \cdot s \cdot q}$$

Підбір обладнання для операції розморожування:

Доцільно використовувати згідно технологічної схеми, розрахунку потужності виробництва продукції та зручності в експлуатації механізований дефростер погружного типу (рис 3.1).

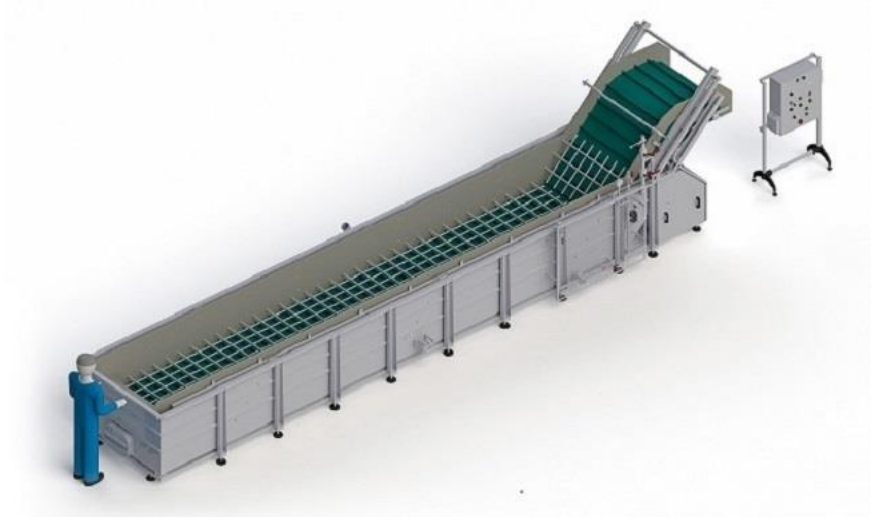

Рис. 3.1. Механізований дефростер погружного типу

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 1500 кг/год;

Установлена потужність: 4,5 кВт;

Витрати води: 154 м^3/год;

Витрати пари: 154 м^3/год;

Габаритні розміри: 15300×1400×1700 мм;

Маса: 2800 кг.

Кількість дефростерів визначемо за формулою:

$$\boldsymbol{N}=\frac{1\,290}{1500\times0{,}9\times0{,}8}=1.2\approx2\text{шт}$$

Підбір обладнання для операції розбирання:

Згідно технологічної схеми та потужності виробничого процесу на даній операції, доцільно використовувати риборозробна машину конвеєрного типу (рис 3.2).

Рис 3.2. Риборозробна машина конвеєрного типу

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 2000 кг/год;

Установлена потужність: 4 кВт;

Витрати води: 1 $м^3$/год;

Габаритні розміри: 3345×1130×1190 мм;

Маса: 1190 кг;

Швидкість руху робочого полотна конвеєра 0,1 м/с.

Кількість риборозробних машин визначемо за формулою:

$$N=\frac{1\,199.7}{2000\times0.9\times0.8}=0.83\approx1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції миття:

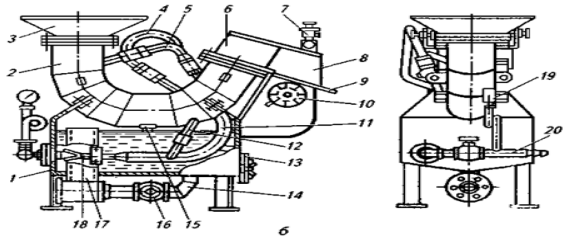

Рис. 3.3 Машина для миття риби в турболізованому потоці води (Н2-ИМГ)

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 1000 кг/год;

Потужність електродвигуна: 3,2 кВт;

Витрати води: 5 $м^3$/год;

Габаритні розміри,мм: 1325×600×1150 мм;

Маса: 160 кг;

Тиск води на вході, МПа: 0,3.

Кількість мийних машин визначемо за формулою:

$$N= \frac{575.856}{1000\times0.9\times0.8} =0.79\approx1 \text{ шт.}$$

Машина для філетування

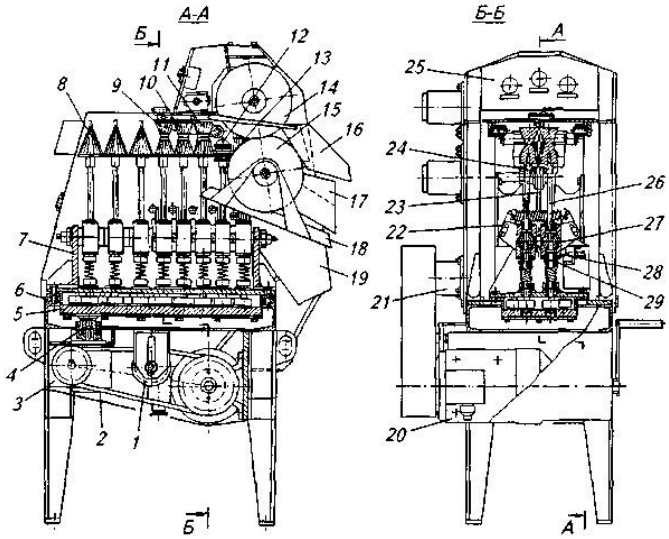

Рис. 3.4 Філетувальна машина

Технічні характеристики голововідсікаючої машина роторного типу:

Продуктивність, кг/год: 1500;

Потужність електродвигуна, кВт: 0.75

Габаритні розміри, мм: 779×520×1150;

Маса, кг: 250;

Обслуговуючий персонал, чол.: 2.

Кількість порціонувальних машин визначимо за формулою:

$$N= \frac{575.856}{1500\times0.9\times0.8} =0.53\approx 1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції порціонування:

На даній операці використовується голововідсікаюча машина роторного типу (рис. 3.4), що включає в себе програму порціонування риби на шматки заданого розміру.

Рис. 3.4 Голововідсікаюча машина роторного типу

Технічні характеристики голововідсікаючої машини роторного типу:

Продуктивність, кг/год: 1500;

Потужність електродвигуна, кВт: 3,2;

Габаритні розміри, мм: 875×570×1270;

Маса, кг: 168;

Обслуговуючий персонал, чол.: 3.

Кількість порціонувальних машин визначимо за формулою:

$$N = \frac{575.856}{1500 \times 0.9 \times 0.8} = 0.53 \approx 1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для миття порожніх банок:

Продуктивність на даній технологічній операції – 134 б/хв.

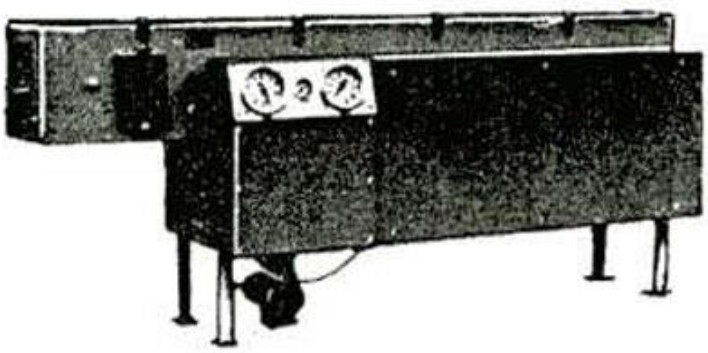

Рис. 3.5 Машина для миття порожніх банок

Технічні характеристики машини для миття порожніх банок:

Продуктивність: 100 фб/хв або 6000 фб/год;

Установлена потужність: 0,27 кВт;

Витрати води: 0,83 м^3/год;

Витрати пари: 80 кг/год;

Габаритні розміри: 2500×910×1240 мм;

Температура мийної води: 60 °С;

Температура обполіскуючої води: 40 °С;

Маса: 465 кг.

Кількість машин визначемо за формулою:

$$N = \frac{2625}{6000 \times 0.9 \times 0.8} = 0.61 \approx 1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції укладання пресервів в банки:

Машина призначена для фасування і дозування в консервні банки скумбрії, попередньо порціонованих по висоті банки (рис. 3.6).

Рис. 3.6. Установка для заповнення пресервної банки шматками риби

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 3,9 тфб/годину;

Потужність електродвигуна: 3,35 кВт;

Витрати води: 30 л/год;

Габаритні розміри, мм: 1500×1660×1610

Маса: 1800 кг.

Кількість машин визначимо за формулою:

$$N = \frac{2\,625}{3900 \times 0.9 \times 0.8} = 0.93 \approx 1 \text{ шт.}$$

Обладнання для дозування соусу та маринаду

Рис. 3.7. Автомат дозувально-наповнювальний Б4-КДН-22

Призначений для фасування в пресервну тару місткість від 0,5 до 1,0 л пюреподібних продуктів, сумішей крупно подрібнених овочів (частки 5: 7 мм), суміш різаних овочів і крупи (91%) в яловичому жирі і томатній пасті, соусів, продуктивність до 100 бан. / хв.

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 40-100 бан. / хв;

Потужність електродвигуна: 1,1 кВт;

Габаритні розміри, мм: 1350×1560×1940;

Маса: 1500 кг.

Кількість дозувальних машин:

$N=\frac{2625}{6000\times0.9\times0.8}=0.61\approx 1$ шт.

Підбір обладнання для операції закупорювання банок:

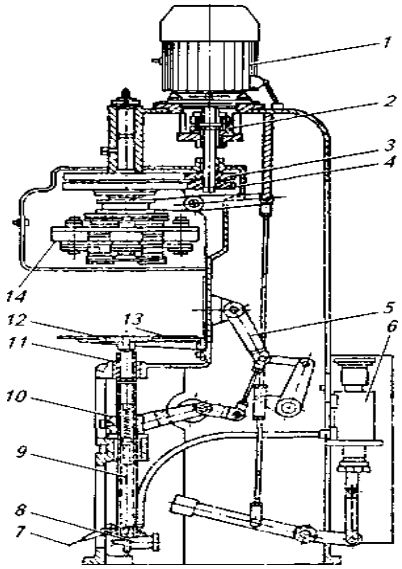

Рис. 3.8. Мийна машина для пресервних банок

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 1.5 тфб/год;

Потужність електродвигуна: 1.7 кВт;

Габаритні розміри,мм:970×700×1950

Маса: 680 кг.

Кількість вакуум-закупорювальних машин визначемо за формулою:

$$N=\frac{2625}{1500\times0.9\times0.8}=2.43\approx 3 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції миття і сушіння банок:

Машину для мийки, протирання і очищення від забруднень зовнішньої поверхні банок (рис. 3.9).

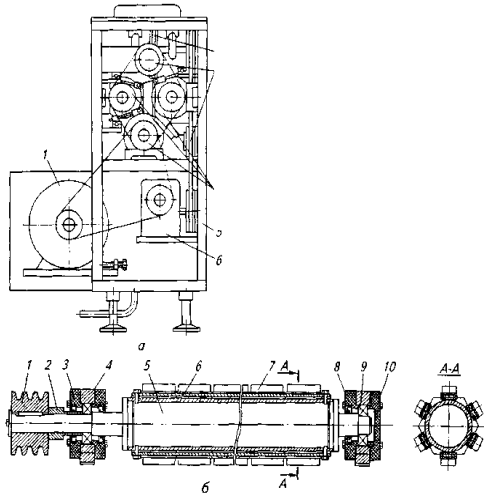

Рис. 3.9. Мийна машина для пресервних банок

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 3600 фб/год;

Витрати води: 2 $м^3$/год;

Частота обертання барабанів: 17 $с^{-1}$;

Потужність електродвигуна: 9,5 кВт;

Габаритні розміри,мм: 1750×765×1240

Маса: 345 кг.

Кількість мийних машин визначемо за формулою:

$$N= \frac{2625}{3600\times0.9\times0.8} =1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції маркування:

Маркувальна машина (рис. 3.8).

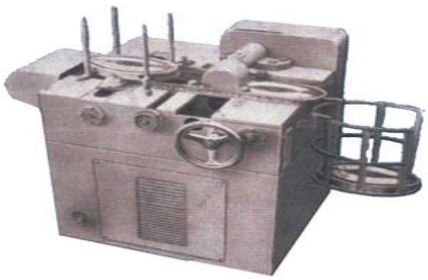

Рис. 3.10. Маркувальна машина

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 4050 фб/год;

Діапазон розмірів оброблювальних банок: 0,1-1,0 л;

Потужність електродвигуна: 0,55 кВт;

Габаритні розміри,мм: 1200×842×1145

Маса: 250 кг.

Кількість маркувальних машин визначемо за формулою:

$$N = \frac{2625}{4050 \times 0.9 \times 0.8} = 0.9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції етикетування:

Етикетувальна установка ОБ-КЕТ-С2 (рис 3.9), що призначена для етикетування бічній етикетки на металеві банки.

Рис. 3.11. Етикетувальна установка

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 12000 фб/год;

Діапазон розмірів оброблювальних банок: 0,1-1,0;

Потужність електродвигуна: 1,55 кВт;

Габаритні розміри,мм: 1900×800×1200

Маса: 260 кг.

Кількість етикетувальних машин визначемо за формулою:

$$N = \frac{2625}{12000 \times 0.9 \times 0.8} = 0.31 \approx 1 \text{ шт.}$$

Підбір обладнання для операції упакування:

Обираємо машину для укладання банок в ящики (рис 3.10), що призначена для укладання фігурних і циліндричних пресервних банок в картонні ящики.

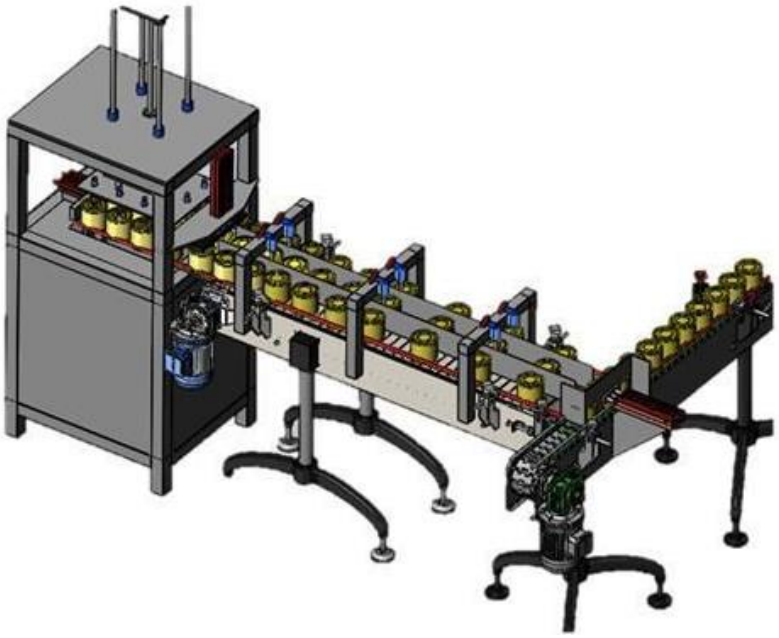

Рис. 3.12. Машина для пакування пресерв в транспортну тару А9-БУМ-3

Машина складається з:

- накопичувального транспортера;
- що подає;
- пневмоукладача

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 5600 фб/год;

Потужність електроприводу: 0,5 кВт;

Маса: 400 кг;

Габаритні розміри,мм: 2500×1850×1930.

Кількість пакувальних машин визначимо за формулою:

$$N = \frac{2625}{5600 \times 0.9 \times 0.8} = 0.65 \approx 1 \text{ шт.}$$

3.2 Допоміжне обладнання

3.2.1 Розрахунок завантажувального бункера

Приймально-завантажувальний бункер (конвеєр приймальний стрічковий) - призначений для прийому риби (рис. 3.11) і рівномірного безперервного переміщення ЇЇ далі по технологічній лінії.

Рис. 3.13. Приймально-завантажувальний бункер

Основною характеристикою даного обладнання є корисний обсяг, тобто кількість матеріалу, що воно повинне вміщати.

Технічні характеристики:

Продуктивність: 800 кг/год;

Потужність: 0,75 кВт;

Ширина стрічки: 700 мм;

Габаритні розміри,мм: 2550×1750×2350.

Маса: 490 кг.

Об'єм бункерів, контейнерів і інших ємностей для сировини, відходів і напівфабрикатів, а також сипучих матеріалів розраховується з аналогічної формулі:

$$V = \frac{m}{\rho \cdot k'},$$

де V - об’єм, м^3; m - маса матеріалу, кг; ρ - об'ємна маса матеріалу, кг/м^3; k - коефіцієнт заповнення ємності (k = 0,92).

$$V = \frac{1000}{800 \cdot 0,85} = 1,85 \text{ м}^3,$$

Так як продукт, що надходить у приймальній ємності, безперервно відводиться з неї, то ємність такого приймача розраховується на 0,25 - 0,5 вагової продуктивності основного апарату.

$$V = \frac{800 \cdot 0{,}5}{800 \cdot 0{,}92} = 0{,}54 \text{ м}^3.$$

Приймаємо об'єм бункера як 1 м^3.

Використовуємо 2 таких бункера.

3.3. Транспортне обладнання

3.3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів

Довжина інспекційного конвеєра, м:

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

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

G - кількість сировини, що надходить на інспекцію, кг/год (з табл. 3.6);

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

l_1 =1,5 -довжина установки для ополіскування, м;

l_2 = 1 м; - невикористана довжина стрічки конвеєра, м.

Необхідно встановити 1 інспекційний транспортери після операції розморожування і миття.

$$L_1 = \frac{1{,}2 \cdot 1411.875}{2 \cdot 250} + 1{,}5 + 1 = 5.89 \text{ м},$$

Транспортерів для інспекції розібраної риби та доочищення доцільно встановити 2 шт., так як мийних машини – 2 і на наступній операції також використовують дві машини. Тому продуктивність на ланій операції ділимо на 2 транспортери: 1411.875/2=705.94кг/год.

Розрахуємо довжину конвеєра для інспекції розібраної риби та доочищення:

$$L_2 = \frac{1{,}2 \cdot 705.94}{2 \cdot 150} + 1{,}5 + 1 = 4.19 \text{ м}.$$

Таких транспортери приймаємо 2 шт.

3.3.2. Розрахунок стрічкових транспортерів

Продуктивність транспортних транспортерів для штучних вантажів визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot \frac{v}{a}, \text{ шт/год (фб/год)},$$

де v - швидкість руху полотна (0,1), м/с; a - відстань між вантажами (8см), м.

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

Ширину полотна в цьому випадку підбирають виходячи з розмірів вантажу (100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400 мм).

Потужність електродвигуна (кВт) для приводу транспортера визначається за формулою:

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

G - продуктивність транспортера, кг/год; H - висота підйому вантажу, м; L - довжина транспортера, м; ω - коефіцієнт опору руху (0,3-0,8); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,7-0,9).

$$N_{\text{дв}} = 900 \cdot \frac{1,1+4 \cdot 0,5}{367 \cdot 0,9} = 6 \text{ кВт.}$$

В таблиці 3.1 представлено обладнання, що застосовується в даній технології виробництва пресервів в гірчичному соусі і маринадах.

Таблиця 3.1 - Обладнання для виробництва виробництва пресервів в гірчичному соусі і маринадах, його кількість та основні параметри

№	Назва обладнання	Марка (тип) обладнання	Продуктивність (од.вим.)	К-ть машин	Габарити, мм			Потужність електродвигуна, кВт	Витрати		Маса, кг
					L	B	H		Пара, кг/год	Вода, $м^3$/год	
1	Дефростер	Погружн. типу	1500 кг/год	2	15300	1400	1700	4,5	154	154	2800
2	Конвеєр	Інспекційний	2000 кг/год	2	11500	1200	1200	1,25			350
3	Риборозробна машина	Конвеєрного типу	1800 кг/год	2	3345	1130	1190	4	-	1	1190
4	Голововідсікаюча машина (для порціонування)	Роторного типу	1500кг/год	1	875	570	1270	3.2	-	-	168
5	Бункер	Заванта жув-ний	800 кг/год	2	2550	1750	2350	0,75	-	-	490
6	Рибомийна машина	Н2-ИМГ	1000 кг/год	1	1325	600	1150	3,2	-	5	160
7	Філетувальна машина		1500кг/год	2	779	520	1150	0.75	-	-	250
8	Транспортер	Стрічковий	1200 кг/год	2	4000	400	1100	6	-	-	200
9	Банкомийна машина	А9-КМ1-125	134 б/хв	1	2500	910	1240	0,27	80	0,83	465

Продовження до таблиці 3.1

10	Установка Для укладання риби в банк.	Набивного типу	3900 фб/год	1	1500	1660	1610	3,35	-	0,03	1800
11	Апарат для дозування соусу	Б4-КДН-22	40-100бан/хв	1	1350	1560	1940	1.1	-	-	1500
12	Закупорювальна машина	Напівавтоматична	1500 фб/год	3	970	700	1950	1.7	-	-	680
13	Машина для миття банок	Конвеєрного типу	3600 фб/год	1	1750	765	1240	9,5	-	2	345
14	Маркувальна машина	НЗ-ІЖВ	4050 фб/год	1	1200	842	1145	0,55	-	-	250
15	Етикетувальна установка	ОБ-КЕТ-С2	12000 фб/год	1	1900	800	1200	1,55	-	-	360
16	Упакувальна машина	А9-БУМ-3	5600 фб/год	1	2500	1850	1930	0,5	-	-	400

4. Будівельна частина

4.1. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Розрахунок побутових приміщень, за винятком площі гардеробів, варто робити на 90% облікового складу працівників у найчисельнішій зміні. Найчисельніша зміна приймається умовно залежно від кількості змін у цеху за двозмінної роботи - 60% облікового складу.

Розрахована кількість основних робітників за добу становить 108, з яких 70 % від загальної кількості припадає на жінок (76), на чоловіків – 30 % (32), а за зміну відповідно 54 людей – 38жінок та 16 чоловіків.

Кількість місць у гардеробі.

Обираємо закритий спосіб зберігання одягу. Кількість місць у всіх гардеробах розраховують за кількістю працівників у всіх змінах із запасом 5-10% (резерв для практикантів і відряджених). У цьому випадку на одного працівника передбачають одну закриту подвійну шафу для вуличного і домашнього одягу та одну закриту одинарну шафу для робочого одягу.

Розрахуємо кількість місць у гардеробах вуличного і домашнього одягу:

Чоловічий гардероб: Ч = 16 + 16·0,1 ≈ 18місць.

Жіночий гардероб: Ж = 38+ 38·0,1 ≈ 42 місць.

Ширина проходу між закритими шафами за наявності лав 2 м, а за їх відсутності 1,5 м. Крайній ряд шаф віддалений від стіни відповідно на 1,3 і 1 м.

Гардероби домашнього і робочого обладнуємо лавами для роздягання шириною не менш 0,3 м з розрахунку 0,6 погонного метра лави на одне місце (однієї людини). Кількість місць для роздягання – не менш 25% кількості працівників у найчисельнішій зміні. При гардеробах влаштовуємо окремі комори для зберігання чистого та брудного спецодягу площею не менше ніж 3 м^2 кожна.

Кількість місць гардероба закритого типу:

$$n_{\text{місць}} = 54\times1,1= 60.$$

Розміри шаф в осях (у метрах):

- домашнього: ширина - 0,5; глибина - 0,5; висота - 1,65; площа – 0,25 м^2;
- робочого: ширина - 0,33; глибина - 0,5; висота - 1,65; площа – 0,16 м^2;

$$S_{\text{шаф}} = 60\times(0{,}25+0{,}16) = 25 \text{ м}^2.$$

Крайній ряд шаф повинен бути віддалений від стіни відповідно на 1,3 м.

Площа гардеробу дорівнює:

$$S_r = 25\times1{,}3= 32.5 \text{ м}^2.$$

Відповідно площа жіночого гардеробу – 22.5 м^2; чоловічого – 10 м^2.

Комори при гардеробах для зберігання чистого та брудного спецодягу площею не менш 3 м^2 кожна. Загальна – 6 м^2.

Для чергового персоналу передбачається площа 2 м^2 на кожні 100 персон, але не менше 4 м^2.

Розрахунок туалетів.

Туалети розміщуємо на відстані, що не перевищує 75 м від найвіддаленішого робочого місця. Вхід у туалет через тамбури (шлюзи) із дверима, що самозачиняються. Туалети обладнуємоя унітазами або чашами, розміщеними в окремих кабінах розмірами 1,2×0,9 м із дверима, що відкриваються назовні. Кількість кабін у туалетах приймаємо з розрахунку 1 кабіна на 15 жінок або на 30 чоловіків, що працюють у найчисельнішій зміні.

Розрахуємо кількість кабін у туалеті:

Для чоловіків: 16/30 = 1 кабіна.

Для жінок: 38/15 = 3 кабіни.

$$S_m = S_1 \cdot n \cdot k \text{ , м}^2$$

де S_1 - площа 1 кабінки, м^2; n - кількість кабінок; k – коефіцієнт, що враховує встановлення рукомийників та проходів; k = 2,1.

Жіночий: $S_т$=1,2·0,9·3·2,1≈ 9 м^2.

Чоловічий: $S_т$=1,2·0,9·1·2,1≈ 3 м^2.

Умивальні розміщуємо в приміщеннях, суміжних з гардеробними або при вході в виробничі приміщення. Кількість умивальників влаштовуємо з розрахунку один кран на 15 чоловік: 54/15= 4 умивальників.

Кожен умивальник обладнаємо змішувачами з підведенням гарячої та холодної води. Відстань між краями сусідніх умивальників повинна бути не менше ніж 0,65 м; прохід між рядами вмивальників 2 м, а між рядом умивальників і стіною 1,5 м.

Приймаємо за 18 м^2.

Курильні проектують із розрахунку 0,03 м^2 на одного чоловіка і 0,01 м^2 на одну жінку, що працюють у найбільш численній зміні, але всього не менш 9 м^2. Курильні розміщають суміжно з туалетами. Відстань від робочих місць до курильних повинне бути не менш 75 м у будинках і не більше 150 м на території підприємства.

Розрахунок душових. Душові розміщуємо у приміщеннях, суміжних з гардеробними, як правило, між гардеробними робочого і домашнього одягу. Встановлення душових кабін, умивальників, туалетів біля зовнішніх стін будівель заборонено.

Розміри душових кабін - 0,9×0,9 м, відстань між рядами кабін 2 м, від кабін до стін - 1,2 м. Кабіни розділимо перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до підлоги на 0,2 м. При душових передбачаються переддушові для перевдягання, обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на 1 людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Тобто у жіночій переддушовій передбачено 5 місць, а в чоловічій 2 місця.

Кількість душових кабінок встановлюємо з розрахунку одна кабіна на 5 персон для виробничих цехів, тобто кількість душових кабін у жіночій душовій становитиме 38/5 = 8 шт., а в чоловічій 16/5 = 4 шт.

Приймаємо площу жіночих душових - 22.4 м^2 , чоловічих – 11.2 м^2.

Площа кімнати медогляду повинна бути не менше ніж 12 м^2 в тому випадку, якщо загальна кількість працівників становить до 500 чол. Кімната може бути розташована при санітарному пропускнику.

Приміщення для особистої гігієни жінок проектують за кількості жінок не менше ніж 15, що працюють у найчисельнішій зміні.

Приміщення має бути не менше з розрахунку 0,2 м^2 на одну жінку, що працює в найчисельнішій зміні: 38·0,2 = 8 м^2;

Кімната приймання їжі розташовується в одному блоці з побутовими приміщеннями.

Кількість людей, що одночасно приймають їжу, приймається 30% від кількості працівників у найчисельнішій зміні: 54·0,3 = 17людей.

Приймаємо кімнату 12 м^2.

Кімната для медичного огляду площею не менш 12 м^2 улаштовується в тому випадку, якщо загальна кількість працюючих становить до 500 чол. Кімната може бути розташована при санітарному пропускнику. Лікарські пункти передбачають у тих випадках, коли підприємство знаходиться на відстані більше 4 км від поліклініки або амбулаторії. Медичний пункт розташовують в виробничому або допоміжному корпусы, а іноді в окремому будинку.

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

У нашому випадку: 54·0,5 = 27 м^2

Приміщення для ІТП і службовців проектують із розрахунку 4 м^2 на одного працюючого. Кабінет начальника цеху повинен бути не більше 18 м^2, кабінет майстрів - не більше 12 м^2.

Площа санітарних і адміністративно побутових приміщень	
Назва приміщення	Площа, м²
Гардероб: • Жіночий • Чоловічий Комори: • Черговий персонал (комора) • Чистий одяг (комора)	 22.5 10 6 4
Туалети: • Жіночий • Чоловічий	 9 3
Душові кімнати: • Жіночі • Чоловічі	 22.4 11.2
Особиста гігієна жінок	8
Індивідуальна кабіна для персоналу	12
Кабінет медичного огляду	12
Кімната для прийому їжі	12
Кімната для відпочинку	27
Кабінет начальника	15
Кабінет майстрів	12
Всього	186.1

Отже площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень повинна складати не менше ніж 253 м^2.

4.2. Розрахунок площі складських і 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.

$$F = 11295 \cdot 0{,}3 = 3\,388.5 \text{ м}^2.$$

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:

$$Z = F / 36 = 3\ 388.5/36 = 94.125 \text{ будівельних квадратів}$$

У всіх випадках визначаємо кількість матеріалів, котрі підлягають зберіганню (у тоннах, штуках, $м^3$) і розраховуємо площа й кубатуру складського приміщення.

Склад жерстяної тари.

Тару зберігаємо у гофроящиках на піддонах розміром 1500×1500 мм по 5 рядів. На одному піддоні в один ряд вміщається 15 ящиків.

Розрахуємо кількість ящиків на одному піддоні:

$$15 \cdot 5 = 75 \text{ ящиків}$$

Площа одного піддону дорівнює:

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

Потреба в тарі за зміну складає 168 ящиків.

Необхідна кількість піддонів складе:

$$n = 168/75 = 2.25 \approx 3 \text{ піддонів для жерстяної тари.}$$

Необхідна площа для піддонів з жерстяною тарою:

$$F = 3 \cdot 2{,}25 \cdot 1{,}1 = 7.5 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу гофрокартону.

Для зберігання продукції, використовуємо ящик, в який поміщається 95 банок «ПЕТА» (250 мл).

Розрахуємо необхідну кількість ящиків у зміну:

$$15920/95 \approx 168 \text{ ящика/зміну}$$

На піддоні поміщається 60 ящиків, звідси ми можемо розрахувати необхідну кількість піддонів:

$$95/60 \approx 2 \text{ піддона}$$

Розрахуємо площу, яка необхідна для зберігання гофрокартону на зміну:

$$2 \cdot 2{,}25 \cdot 1{,}1 \approx 4.95 = 5 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення для замороженої сировини.

Максимальна кількість риби, необхідної за зміну, складає 11295 кг. Сировину зберігаємо у вигляді заморожених брикетів на піддонах, по 5 брикетів

в ряд по висоті. Маса 1 брикета – 30 кг. На піддоні поміщається 1690 кг сировини.

Для виробництва за зміну необхідно 11295 кг сировини. Тоді кількість піддонів для її зберігання складає:

$$11295/1690 = 7 \text{ піддонів.}$$

Площа одного піддона складає:

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

Площа 7 піддонів:

$$7 \times 2{,}25 = 16 \text{ м}^2$$

Розрахуємо площу складу:

$$16 \times 1{,}1 = 17.6 \text{ м}^2.$$

Для розрахунку складських приміщень можна також застосувати таку формулу:

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

де m - маса (кількість) усього матеріалу що зберігається, кг (шт.); f - площа яку займає одиниця тари, м^2; q - маса одиниці (кількість одиниць) матеріалу, кг (шт.); λ - коефіцієнт використання площі складу; n - кількість рядів по висоті;

$$F = 11295 \cdot \frac{0{,}8 \cdot 0{,}25}{30 \cdot 5 \cdot 0{,}9} = 17.8 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу 18 м^2.

Лабораторію підприємства варто розміщати в головному виробничому корпусі недалеко від складів готової продукції. Лабораторія повинна бути відділена від інших приміщень. Бажано, щоб вона мала самостійний вихід на територію підприємства. Площу лабораторії приймаємо 30 м^2.

4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруд.

Будівля приймається одноповерховою. Вибір схеми будівлі полягає у визначенні його висоти і розмірів в плані (довжина і ширина). Ширина будівлі визначається розміром прольоту і їх кількістю, а довжина будівлі - кроком колон і їх кількістю. Крок колон для одноповерхових будівель приймається 6 або 12м. Розмір прольоту залежить від розстановки технологічного

устаткування і розмірів приміщень і для одноповерхових будівель складає 12, 18, 24, 30 *n* * 12 і *n* * 18 м.

У нашому випадку виробнича будівля має п’ять прольотів, крок колон складає 6 м, довжина будівлі – 48 м. Висота виробничого приміщення приймається, враховуючи габарити (висоту) технологічного устаткування і підвісного транспортного устаткування, рівної 4.6 м, висота наявних санітарно-побутових приміщень – 4.6 м.

Одержану площу і кубатуру цеху перевіряють по санітарних нормах, щоб площа виробничих приміщень складала не менше 4,5 м ^{2}, а об'єм - не менше 15 м^3 на одного робочого в найбільш численній зміні.

Для будівництва виробничої будівлі застосовуються наступні конструкції:

Фундамент:

Монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412(глибина стакана-0,8м,

Плиткова частина одноступінчата 1,5 х 1,5 х 0,3 м)

Каркас будівлі:

- колони залізобетонні серії 1.423-3 площею перетину 0,4 х 0,3 м.
- балки кроквяні залізобетонні прольотом 6 метрів серії 1.462-1 (довжина - 5960 мм, висота перетину - 300 мм, ширина - 300 мм). Дах:
- плити покриттів серії 1.465 - 7 (довжина - 5970 мм, висота - 300 мм, ширина - 2980 мм)

Стіни:

- панелі стінні зовнішні цегляні (510 мм).

Внутрішні стіни і перегородки цегляні завтовшки 200 мм;

Для будівництва корпусу санітарно-побутових приміщень застосовуються наступні конструкції:

Вікна:

- дерев'яні з внутрішнім відкриттям по ГОСТ 12506 шириною 1500 і 3000 мм, заввишки 1200 мм.

Двері:

- дерев'яні по ГОСТ 14624:

- внутрішні - глухі одинарні без порогу шириною 700 і 900 мм і глухі
- подвійні - без порогу шириною 1600 мм;
- зовнішні - глухі одинарні з порогом шириною 1800 мм.

Ворота:

- розміром 2,4х2,7 м.

У будівлях передбачений внутрішній водостік, через який атмосферні опади відводяться в зливову каналізацію.

Пол виробничої будівлі складається з наступних елементів:

- що підстилає шар - ущільнений щебенем грунт;
- стягування - цементно-піщаний розчин;
- гідроізоляція - оклєєчна з рулонних матеріалів;
- прошарок - цементно-піщаний розчин;
- покриття - керамічна плитка.

Крівля виробничої будівлі складається з наступних елементів:

- пароізоляція - шар руберойду на гарячому бітумі;
- теплоізоляція - пенополістерольні плити завтовшки до 50 мм;
- захисний шар - руберойд, що наклеюється мастикою, підігрітою 110-1200С;
- гідроізоляція - чотиришаровий руберойдовий килим, наклеєний покрівельною бітумною мастикою, підігрітою 160-190^{0}С;
- захисний шар - гравій світлих тонів завтовшки 25 мм, фракцією 5-15 мм, втопленний в бітумну мастику.

5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ ТА ЕНЕРГІЇ

5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби

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

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

де m - кількість води, що заливають одноразово в один апарат, кг; n - кількість апаратів; k - коефіцієнт змінюваності води (кількість разів) у зміну (добу).

Розрахунок витрат води по обладнанню зводимо у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Розрахунок витрат води по обладнанню

Технологічне обладнання	Витрата кг/год (на од. обл-ня)	К-сть обладнання	Витрати води, м^3		
			за годину	за зміну	за рік
Дефростер	154	2	308	2464	995 456
Розбиральна машина	1	2	2	16	6 464
Рибомийна машина (після розбирання)	5	1	5	40	16 160
Машина для миття порожніх банок	0,83	1	0.83	6.64	2 722.4
Рибоукладальна машина	0,03	1	0,03	0,24	96.96
Машина для миття і сушіння банок	2	1	2	16	6 464
Всього			317.86	2 542.88	1 027 323.52

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 побутові та лабораторні потреби зведено в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - 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	3.5
Душ	0,7	5.6	11.2
Кімната відпочинку, буфет	0,05	0,4	0.8
Медичний пункт	0,025	0,2	0,4
Лабораторія	0,375	3	6
РАЗОМ	1,36875	10.95	21.9

Витрати води на одиницю продукції (м^3/т (туб)) визначають за формулою:

$$V_{\text{од}} = \frac{V}{M},$$

де V – витрати води на виробничі потреби за зміну (10.95+2542.88= 2553.83), м^3; М - змінна потужність цеху, т (тоб).

$$V_{\text{од}} = \frac{2553.83}{15} = 170.255 \text{ м}^3/\text{тоб}.$$

5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі та невиробничі потреби.

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 5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок витрати електроенергії по операціях

Технологічне обладнання	Потуж-ть електоприводу на одиницю обладн-ня, кВт	Кількість обладнання, шт	Витрати енергії, кВт		
			за год	за зміну (8 год)	за рік (змін)
Дефростер	4,5	2	10.8	86.4	34905.6
Конвеєр	1,25	2	3	24	9696
Риборозробна машина	4	1	4.8	38.4	15 513.6
Бункер	0,75	2	1.8	14.4	5817.6
Рибомийна машина	3,2	2	7.68	61.44	24821.76
Транспортер	6	2	14.4	115.2	46540.8
Голововідсікаюча машина	3,2	1	3.84	30.72	12410.88
Банкомийна машина	0,27	1	0.325	2.6	1050.4
Установка Для укладання риби в банк.	3,35	1	4.02	32.16	12992.64
Закупорювальна машина	1.7	3	6.12	48.96	19779.84
Машина для миття пресервних банок	9,5	1	11.4	91.2	36844.8
Маркувальна машина	0,55	1	0.66	5.28	2133.12
Етикетувальна установка	1,55	1	1.86	14.88	6011.52
Упакувальна машина	0,5	1	0.6	4.8	1939.2
Всього			72.625	581	234 724

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, 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
Виробничі приміщення	15			100			
Адміністративні приміщення	15	27	405	80	5,0625	5	0,400
Побутові приміщення	10	132,8	1328	100	13,28	14	1,4
Допоміжні й складські приміщення	7	159	413	100	4,13	4	0,4
Лабораторії	15	30	450	80	5,625	6	0,48
Їдальні, буфети, кімнати прийому їжі	10	12	120	80	1,5	2	0,16
Туалети, душові, тамбури	3	81,2	243,6	100	2,436	3	0,3
Коридори, сходові клітки	3			100			
Разом							

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:

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

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:

$$A = A_{\text{осв}} + A_c \ .$$

У проекті додатково визначається питома витрата електроенергії на одиницю продукції.

Розрахунок кількості пари на виробничі потреби

Технологічне обладнання	Витрати пари кг/год	Кількість обладнання, шт	Витрати енергії, кВт		
			за год	за зміну (8 год)	за рік (404змін)
Дефростер	154	2	308	2464	995456
Банкомиюча машина	80	1	80	640	25856
Всього			388	3104	1254016

Розрахунок кількості пари на невиробничі потреби

Температура води, що споживається в розрахунках приймається наступною:

Для душу - 37 ˚С;

Для умивальників при забруднених виробництвах - 35 ˚С;

Для умивальників при чистих виробництвах - 25 ˚С;

Для миття підлоги, панелей, стін і устаткування - 35-50 ˚С;

Витрата пари на нагрів води визначається за формулою:

$$D=M\cdot C_в\cdot(t_к-t_п)/r$$

де D - витрата пари, кг;

M - маса води, що нагрівається, кг;

$C_в$ - питома теплоємність води, ($C_в$=4,19 кДж/(кг·К);

$t_к$, $t_п$ - кінцева і початкова температура води, К;

r - прихована теплота конденсації (випаровування) пара (кДж/кг), що залежить від тиску пари (при тиску пари p=1,5 атм, r=2297 кДж/ кг).

У нашому випадку добова витрата складе:

- Для душів:

$$D=2660\cdot4,19\cdot(37-10)/2297=131 \text{ кг.}$$

- Для миття підлоги, панелей, стін і устаткування:

$$D=11340\cdot4,19\cdot(45-10)/2297=724 \text{ кг.}$$

- Для інших потреб:

$$D=1128,75\cdot4,19\cdot(35-10)/2297=51,5 \text{ кг.}$$

Витрата пари на прошпарку обладнання та інвентарю найчастіше визначають за витоком його з труби певного діаметру за формулою:

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

де D - витрата пари, кг;

d - внутрішній діаметр труби, м (0,02-0,03);

υ - швидкість витікання пари, м/с (25-30 м/с);

ρ - щільність пари, кг/м^3;

τ - час прошпарювання, год (t=0,5 год)

У нашому випадку:

$$D=3600\cdot3,14\cdot0,0009\cdot25\cdot0,8472\cdot(0,5\cdot1)/4=30 \text{ кг.}$$

В особливу статтю виділяється витрата пари на опалення промислових будівель, який визначається за формулою:

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

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

τ - тривалість

V - внутрішній об'єм будівлі опалення, год (зазвичай пара для опалення подається 16 год на добу), $м^3$;

q - питомі тепловтрати, кДж/($м^3$·год·К);

$t_{вн}$, $t_з$ - внутрішня і зовнішня температура повітря відповідно, К;

0,28 - коефіцієнт перерахунку Вт/($м^3$·К) в кДж/($м^3$·год·К);

r - питома теплота конденсації пари (кДж/кг), що залежить від тиску пари.

Таблиця 5.6 - Питомі тепловтрати

Вид приміщень	Кубатура (внутрішній об'єм) будівлі, тис. $м^3$	Питомі тепловтрати, Вт/($м^3$·К)
Виробниче	від 2 до 20 більше 20	0,52-0,58 0,47-0,30
Санітарно-побутове	до 5 від 5 до 20	0,47 0,47-0,35

Розрахункова температура повітря:

- виробничі приміщення – 16 ˚С;
- приміщення з великими тепловиділеннями (аварійне опалення) – 5 ˚С;
- періодично обслуговуються приміщення – 10 ˚С;
- адміністративні приміщення – 18 ˚С;
- гардероби, умивальні – 16 ˚С;
- душові – 25 ˚С;
- курильні, туалети – 14 ˚С.

Для центрального опалення використовують перегріту воду (до 150˚С) або пар низького тиску (до 150 кПа). В якості опалювальних приладів використовують радіатори, а іноді гладкі труби.

У нашому випадку витрата на добу складе:

-Для виробничих приміщень:

$$D=0,8\cdot16\cdot8076\cdot0,53\cdot(16-(-15))/2297=739,4 \text{ кг.}$$

-Для побутових приміщень:

$$D = 0,8\cdot16\cdot109,5\cdot0,55\cdot(16-(-15))/2297=10,4 \text{ кг.}$$

Витрата пари на підігрів повітря для вентиляції визначається за формулою:

$$D=M\cdot C\cdot(t_п-t_в)\cdot\tau/r ,$$

де М - маса повітря, що нагрівається, кг;

С - питома теплоємність повітря, Дж/(кг*К);

$t_п$, $t_в$– температура повітря в приміщенні і зовнішнього повітря відповідно, К;

τ - тривалість вентилювання приміщення, год;

r - питома теплота конденсації пари (кДж/кг), що залежить від його тиску.

У нашому випадку витрата на добу складатиме:

Для виробничих приміщень:

$$D=775,76\cdot1,009\cdot(16-(-15))/2297=10,6 \text{ кг;}$$

- Для побутових приміщень:

$$D=775,76\cdot1,009\cdot(18-(-15))/2297= 11,25 \text{ кг.}$$

Маса нагрітого повітря (в кг / год) визначається за формулою:

$$M=n\cdot V_н/Vo ,$$

де n - кількість осіб, що працюють у приміщенні;

$V_н$ - норма повітрообміну на 1 людину, $м^3$/год:

- для приміщень з кубатурою на 1 людину до 20 $м^3$ $V_н$ = 30 $м^3$/год;
- для приміщень з кубатурою на 1 людину> 20 $м^3$ $V_н$ = 20 $м^3$/год;

V_o - об'єм вологого повітря, що припадає на 1 кг сухого повітря і залежний від його температури і відносної вологості, $м^3$.

У нашому випадку маса нагрітого повітря буде дорівнює:

$$M=32\cdot20/0,825=775,76 \text{ кг.}$$

Загальні добові витрати пари на невиробничі потреби складуть:

$$131+724+51,5+30+739,4+10,4+10,6+11,25=1708,15 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.7 - Зведені дані про витрату пари

Статті витрат	Витрати , кг		
	за годину	в зміну	за добу
Виробничі потреби	388	3104	6208
Невиробничі потреби	81,34	569,38	1708,15
ВСЬОГО			7916.15

Визначимо питомі витрати пари на одиницю продукції (туб) за формулою:

$$D_{пит}=D/M ,$$

де D - витрата пари на виробничі потреби в зміну, кг;

M - змінна потужність цеху, т (туб, 100 кг).

$$D_{пит} = 3104/21=147.81 \text{ кг/туб.}$$

ВИСНОВОК

В дипломному проекті розглянуто техніко-економічні питання рибної галузі в Україні, а саме: стан видобування риби, імпорт, експорт, проблемні сфери та перспективи розвитку.

Представлено та проаналізовано біологічну цінність рибної сировини, що підтверджує доцільність та ефективність її використання для виробництва пресервів.

Розроблено проект цеху з виробництва рибних пресервів в гірчичних соусах та маринаді.

Обрано асортимент пресервів: «Оселедець в гірчичному соусі», «Скумбрія в гірчичному соусі», «Сардина в гірчичному соусі», «Ставрида в гірчичному соусі», Сардинела в гірчичному соусі».

Обґрунтовано технологічну схему виробництва рибних пресервів в гірчичних соусах та маринаді з максимальною потужністю 8 400 кг/добу та 7 280 кг/добу.

Розглянуто технохімічний та мікробіологічний контроль на кожному етапі виробничого процесу, з метою забезпечення випуску якісної продукції.

Проведено продуктовий розрахунок, встановлено, що для виробництва пресервів «Оселедець атлантичний в гірчичному соусі», «Скумбрія атлантична в гірчичному соусі», «Сардина атлантична в гірчичному соусі», «Ставрида океанічна в гірчичному соусі», «Сардинела в гірчичному соусі».

Розраховано кількість основних робітників за нормами обслуговування першого та другого виду. Облікова чисельність цеху – 104 людини на добу, або 54 людина на зміну.

При заданій продуктивності здійснено вибір і розрахунок кількості основного технологічного обладнання періодичної та безперервної дії, а також допоміжного та транспортного обладнання.

Виконано будівельну частину проекту. Розраховано площі санітарно-побутових, адміністративних, складських і виробничих приміщень. Обрано та описано будівельні конструкції будівель і споруд. На основі ситуаційного плану, розроблено генеральний план підприємства.

Створення безпечних і здорових умов праці сприяє підвищенню її продуктивності та зниженню собівартості продукції. Підвищення продуктивності відбувається за рахунок зниження стомлюваності працюючих протягом робочого часу, його раціонального використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовенко Н.М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка агропромислового виробництва. – 2010. – № 3. – С. 15–20.

2. Держрибагерство України. Режим доступу: http://darg.gov.ua

3. Дітріх І. В. Основні тенденції виробництва і споживання риби та рибних товарів. Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2014. – №9. – С. 5.

4. Жовніренко Ю. А. Умови праці та фактори їх формування [Електронний ресурс] / Ю. А. Жовніренко – Режим доступу до ресурсу: http://meriatokmak.gov.ua/index.php/2843-umovi-pratsi-ta-faktori-jikh-formuvannya.

5. Завдання і функції технохімічного контролю виробництва [Електронний ресурс] // Студопедія – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/20_51424_zavdannya-i-funktsii-tehnohimichnogo-kontrolyu-virobnitstva.html.

6. Закон України про охорону праці [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text.

7. Корисні властивості риби-шаблі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://egersund.ua/blog-beltfish.html.

8. Мікробіологія харчових виробництв / [Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова та ін.]. // ОЛДІ-ПЛЮС. – 2017. – С. 476.

9. Огляд рибного ринку України [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-in-ukraine-for-2020.

10. Огляд рибного ринку України за 2019 рік [Електронний ресурс] // управління державного агентства рибного господарства. – 2020.– Режим

доступу до ресурсу:
https://khr.darg.gov.ua/_ogljad_ribnogo_rinku_ukrajini_0_0_0_799_1.html.

11. Оселедець – один з найпоширеніших видів риб на планеті [Електронний ресурс] // UIFSA – Режим доступу до ресурсу: https://uifsa.ua/about-fish/interesting-articles-about-fish/herring-is-one-of-the-most-common-species-of-fish-on-the-planet.

12. Проектування вентиляції рибопереробної промисловості [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://7-vz.com/ua/category/ryboperera batyvayushchaya_promyshlennost/.

13. Рибні консерви [Електронний ресурс] // Національний університет харчових технологій – Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/5193694/page:89/.

14. Розшифровка маркування консервованих продуктів (консервів). Опис зовнішнього вигляду [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://1ppa.ru/uk/kniga-dohodov-i-rashodov/rasshifrovka-markirovki-konservirovannyh-produktov-konservov/.

15. Ставрида [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://noilluk.netlify.app/produkti-xarchuvanny1/stavrida-korisni-vla3755.

16. Технологія виготовлення рибних консервів [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://1snau.ru/texnologiya-vigotovlennya-ribnix-konserviv/.

17. Транспортування і зберігання рибних консервів. [Електронний ресурс] // Студопедія – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.com.ua/1_389436_transportuvannya-i-zberigannya-ribnih-konserviv.html.

18 Фактори формування споживних властивостей рибних консервів [Електронний ресурс] // Студопедія – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.com.ua/1_152816_faktori-formuvannya-spozhivnih-vlastivostey-ribnih-konserviv.html.

Додатки

					НУБіП України ДТП 181 ХТ 004 002 050 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробила		*Гнаповський*			***Додатки***	Літ.	Лист 68 / Листів
Перев.		*Голембовська*					
						Кафедра ТМРМ 2025 р.	
Н. Контр.		*Слободянюк*					
Затвер.		*Голембовська*					