

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУ-
ВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових наук,
нутриціології та управління якістю

_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

« ____ » _____ 2026 р

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

« ____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

на тему: «Проект цеху з виробництва в'ялено-провісної рибопродукції»

Спеціальність: **181 «Харчові технології»**

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

Гарант освітньої програми

Олександр САВЧЕНКО

**Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту,
асистент**

Ярослав КИСЛИЦЯ

Виконав

Роман РУДИК

КИЇВ-2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУ-
ВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів, к.т.н, доцент

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту

ЗДОБУВАЧУ

Рудик Роману Леонідовичу

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Тема випускного бакалаврського кваліфікаційного проєкту: **«Проект цеху з виробництва в'ялено-провісної рибопродукції»**

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

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

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

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

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

Дата видачі завдання «10» лютого 2026 р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра _____ Ярослав КИСЛИЦЯ

Завдання прийняв до виконання _____ Роман РУДИК

Реферат

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано на тему: «Проєкт цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції». Роботу викладено на 54 сторінках основного тексту, вона містить 25 таблиць, 4 аркуші графічної частини та список використаних джерел, що налічує 27 найменувань.

Метою бакалаврського кваліфікаційного проєкту є розроблення проєкту цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції з урахуванням сучасних вимог до організації технологічного процесу, раціонального використання рибної сировини, підбору технологічного обладнання та забезпечення стабільної якості готової продукції.

У межах роботи обґрунтовано доцільність виробництва в'ялено-провісної рибної продукції, визначено асортимент продукції, розроблено технологічну схему виробництва, виконано продуктові розрахунки, встановлено рух сировини та напівфабрикатів за основними технологічними операціями. Також розраховано потребу в допоміжних матеріалах і тарі, підібрано основне та допоміжне технологічне обладнання, визначено чисельність основних виробничих працівників, проведено розрахунок витрат води й електроенергії, розроблено будівельну та графічну частини проєкту.

Основними завданнями бакалаврського кваліфікаційного проєкту є: обґрунтування вибору асортименту в'ялено-провісної рибної продукції; розроблення раціональної технологічної схеми виробництва; проведення продуктових розрахунків; визначення руху сировини та напівфабрикатів; розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі; підбір технологічного обладнання та визначення його необхідної кількості; розрахунок чисельності працівників, задіяних у виробничому процесі; визначення витрат води, електроенергії та інших ресурсів; розроблення планувальних рішень виробничого цеху та графічної частини проєкту.

У проєкті представлено цех з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції. Технологічний процес передбачає приймання та зберігання рибної сировини, розморожування за потреби, сортування, миття, розбирання, посол, стікання,

в'ялення або пров'ялювання, охолодження, фасування, пакування, маркування та зберігання готової продукції.

Запропонований асортимент включає продукцію зі скумбрії атлантичної, наваги, оселедця атлантичного, минтаю далекосхідного та терпуга плямистого. Використання таких видів рибної сировини дає змогу розширити асортимент готової продукції, забезпечити різноманітність смакових властивостей і підвищити споживчу привабливість в'ялено-провісних рибних виробів.

Актуальність теми зумовлена необхідністю розвитку сучасних рибопереробних виробництв, підвищення рівня переробки рибної сировини та розширення асортименту продукції з тривалим терміном зберігання. В'ялено-провісна рибна продукція є перспективним видом харчових виробів, оскільки характеризується вираженими органолептичними властивостями, зручною формою реалізації, стабільним попитом і можливістю виготовлення з різних видів риби.

Проектні рішення спрямовані на забезпечення потоковості виробництва, раціональне використання рибної сировини, зменшення технологічних втрат, ефективне завантаження обладнання та створення належних умов праці для персоналу. Розроблений проєкт може бути використаний як основа для організації або модернізації виробництва в'ялено-провісної рибної продукції на підприємствах рибопереробної промисловості.

Ключові слова: в'ялена продукція, провісна продукція, рибна сировина, продуктовий розрахунок, технологічна схема, технологічне обладнання, скумбрія атлантична, навага, оселедець атлантичний, минтай далекосхідний, терпуг плямистий, виробничий цех.

Abstract

The bachelor's qualification project was completed on the topic: "Project of a Workshop for the Production of Dried and Semi-Dried Fish Products." The work is presented on 54 pages of main text and includes 25 tables, 4 sheets of graphic materials, and a list of references comprising 27 sources.

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

Within the project, the feasibility of producing dried and semi-dried fish products was substantiated, the product range was determined, the technological production scheme was developed, product calculations were performed, and the movement of raw materials and semi-finished products through the main technological operations was established. In addition, the demand for auxiliary materials and packaging was calculated, the main and auxiliary technological equipment was selected, the number of main production workers was determined, water and electricity consumption were calculated, and the construction and graphic parts of the project were developed.

The main tasks of the bachelor's qualification project are: to substantiate the choice of the assortment of dried and semi-dried fish products; to develop a rational technological production scheme; to perform product calculations; to determine the movement of raw materials and semi-finished products; to calculate the demand for auxiliary materials and packaging; to select technological equipment and determine the required number of units; to calculate the number of employees involved in the production process; to determine water, electricity, and other resource consumption; and to develop planning solutions for the production workshop and the graphic part of the project.

The project presents a workshop for the production of dried and semi-dried fish products. The technological process includes receiving and storing fish raw materials, defrosting if necessary, sorting, washing, cutting, salting, draining, drying or semi-drying, cooling, filling, packaging, marking, and storage of finished products.

The proposed assortment includes products made from Atlantic mackerel, navaga, Atlantic herring, Far Eastern pollock, and spotted greenling. The use of these types of fish raw materials makes it possible to expand the range of finished products, ensure a variety of taste properties, and increase the consumer appeal of dried and semi-dried fish products.

The relevance of the topic is determined by the need to develop modern fish-processing facilities, increase the level of fish raw material processing, and expand the range of products with a long shelf life. Dried and semi-dried fish products are a promising type of food product, as they are characterized by pronounced organoleptic properties, a convenient form of sale, stable demand, and the possibility of production from various types of fish.

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

Keywords: dried products, semi-dried products, fish raw materials, product calculation, technological scheme, technological equipment, Atlantic mackerel, navaga, Atlantic herring, Far Eastern pollock, spotted greenling, production workshop.

.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ	11
1.1 Розрахунок руху сировини по технологічним операціям	11
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ	19
РОЗДІЛ 3. ВИБІР І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ	22
3.1 Основне обладнання	22
7.2. Розрахунок допоміжного обладнання.....	34
7.3. Транспортне обладнання	35
РОЗДІЛ 4. ЮУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	37
4.1. Розрахунок генерального плану	37
4.2. Розрахунок основних показників генерального плану	39
4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень	40
4.4. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень	43
РОЗДІЛ 5. ВИТРАТИ ВОДИ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	47
5.1. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.	Рудик				ЗМІСТ			Літ.	Лист	Листів	
Перев.	Кислиця									7	53
Н. Контр.	Слободянюк							Кафедра ТМРМП, 2026 р			
Затвер.	Савченко										

ВСТУП

Риба та продукти її переробки є важливою складовою раціону людини, оскільки характеризуються високою харчовою цінністю, доброю засвоюваністю та збалансованим вмістом поживних речовин. У складі рибної сировини містяться повноцінні білки, ліпіди, мінеральні речовини, вітаміни та біологічно активні компоненти. За вмістом білка риба не поступається м'ясній сировині, а її жири містять значну частку ненасичених жирних кислот, які легше засвоюються організмом і мають важливе значення для раціонального харчування.

Одним із поширених способів переробки риби є зневоднення, яке дозволяє зменшити вміст води у продукті, сповільнити розвиток мікроорганізмів і подовжити термін зберігання готової продукції. За ступенем зневоднення рибну продукцію умовно поділяють на сушену, в'ялену та провісну. В'ялена риба — це продукт, отриманий шляхом часткового зневоднення риби або її частин у природних чи штучних умовах. Провісною називають рибу з підвищеним залишковим вмістом води, зазвичай у межах 50–66 %, що забезпечує ніжнішу консистенцію та специфічні органолептичні властивості.

Для виробництва в'ялено-провісної продукції доцільно використовувати напівжирні та жирні види риби, зокрема скумбрію, оселедець, ставриду, ляща, мойву, тюлька, бички та інші види. Як сировину можуть використовувати рибу-сирець, охолоджену, морожену, солону або солоно-морожену рибу. Важливими чинниками під час вибору сировини є її хімічний склад, вміст жиру, співвідношення білка і води, технологічна придатність до зневоднення, а також споживчий попит на готову продукцію.

Сучасний рибний ринок України функціонує в умовах значної залежності від імпортової сировини. За даними Асоціації українських імпортерів риби та морепродуктів, у 2025 році імпорт риби та морепродуктів в Україну становив 348 тис. тонн на суму 1,16 млрд доларів США.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Рудик			ВСТУП			Лім.	Лист	Листів		
Перев.		Кислиця								8	53	
Н. Контр.		Слободянюк										
Затвер.		Савченко										

Це свідчить про те, що імпорт продовжує покривати переважну частку споживання рибної продукції в Україні, зокрема у сегменті масового споживання та переробки.

Водночас в Україні зберігається необхідність розвитку власної рибопереробної промисловості, підвищення глибини переробки сировини та створення продукції з вищою доданою вартістю. Урядова Стратегія розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року передбачає реалізацію заходів, спрямованих на розвиток рибного господарства, модернізацію галузі та підвищення ефективності використання водних біоресурсів.

Економічна доцільність виробництва в'ялено-провісної продукції пояснюється тим, що така продукція має порівняно тривалий термін зберігання, не потребує складної кулінарної підготовки перед споживанням, є зручною для реалізації та користується стабільним попитом серед населення. Крім того, процес зневоднення дозволяє зменшити масу продукту, полегшити транспортування, знизити ризик швидкого псування та забезпечити ефективніше використання рибної сировини.

Метою даного дипломного проєкту є розроблення проєкту цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконати такі завдання: здійснити продуктові розрахунки; розрахувати рух сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів і тари; виконати підбір та технологічний розрахунок основного, допоміжного і транспортного обладнання; визначити чисельність основних працівників; розрахувати площі виробничих, складських, адміністративних і санітарно-побутових приміщень; виконати розрахунок витрат води та електроенергії; сформулювати загальні висновки щодо доцільності організації виробництва.

У даному проєкті як основну сировину обрано скумбрію атлантичну, минтай далекосхідний, навагу, оселедець атлантичний та терпуг плямистий. Під час вибору асортименту враховано доступність сировини, її технологічні властивості, смакові характеристики та споживчий попит.

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

Проектування цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції є актуальним, оскільки дає змогу розширити асортимент рибних виробів, підвищити рівень механізації виробництва, забезпечити раціональне використання сировини та створити умови для випуску якісної продукції з високими споживчими властивостями.

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

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

1.1 Розрахунок руху сировини по технологічним операціям

Таблиця 1.1 - Календарний графік роботи цеху протягом року

Продукція	Річний обсяг ви- пуску, т/рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ра- зом
Кількість робо- чих днів за мі- сяцями року	—	20	20	21	21	21	21	21	ре- монт	21	22	21	21	230
«Скумбрія ат- лантична про- вісна обезголо- влена»	250,5	11	9	2	3	3	2	2	—	7	7	8	8	62
«Терпуг пласт б/г провісний»	159,6	3	4	7	5	4	3	3	—	2	3	5	5	44
«Оселедець б/г провісний»	183,0	—	3	5	4	7	7	7	—	8	8	3	3	55
«Навага неро- зібрана в'ялена»	126,3	3	—	7	5	7	8	8	—	—	—	—	—	38
«Минтай б/г в'ялений»	75,8	3	4	—	—	—	—	—	—	4	4	5	5	25

Скумбрія атлантична провісна обезголовлена

Вихідні дані

Вид сировини — скумбрія морожена.

Виробнича потужність — 4 т/зміну.

Тривалість робочої зміни — 8 год.

Кількість змін на добу — 3.

Кількість робочих днів у році — 62.

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції — 1,56.

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва продукції «Скумбрія атлантична провісна обезголовлена» наведено в таблиці 1.2.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Рудик			РОЗДІЛ 1 ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ				Лім.	Лист	Листів		
Перев.		Кислиця									11	53	
Н. Контр.		Слободянюк							Кафедра ТМРМП, 2026 р				
Затвер.		Савченко											

Таблиця 1.2 - Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 т	За го- дину	У зміну	У добу	У рік
1. Приймання сировини	—	1,558	0,260	2,077	6,232	386,38
2. Розморожування, миття:						
відходи і втрати	2,0	0,031	0,005	0,042	0,125	7,73
поступило на наступну операцію	—	1,527	0,254	2,036	6,107	378,66
3. Соління:						
відходи і втрати	2,3	0,035	0,006	0,047	0,140	8,71
поступило на наступну операцію	—	1,492	0,249	1,989	5,967	369,95
4. Сорткування, розбирання, вида- лення забруднень:						
відходи і втрати	27,1	0,404	0,067	0,539	1,617	100,26
поступило на наступну операцію	—	1,087	0,181	1,450	4,350	269,69
5. Відмочування:						
приріст	0,5	0,005	0,001	0,007	0,022	1,35
поступило на наступну операцію	—	1,093	0,182	1,457	4,372	271,04
6. Розміщення на носіях, в'ялення, упакування:						
відходи і втрати	8,5	0,093	0,015	0,124	0,372	23,04
7. Вихід готового продукту	—	1,000	0,167	1,333	4,000	248,00

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 5.3 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Показник	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
сировини	1,558	0,260	2,077	6,232	386,38
Вийшло з виробництва:					
продукції	1,000	0,167	1,333	4,000	248,00
відходів і втрат	0,558	0,093	0,744	2,232	138,38
Баланс	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Терпуг морожений нерозібраний

Вихідні дані

Вид сировини — терпуг морожений.

Виробнича потужність — 1,2 т/зміну.

Тривалість робочої зміни — 8 год.

Кількість змін на добу — 3.

Кількість робочих днів у році — 44.

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції — 2,475.

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 — Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва терпуга провісного

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 т	За го- дину	У зміну	У добу	У рік
1. Приймання сировини	—	2,475	0,371	2,970	8,910	392,04
2. Розморожування, миття:						
відходи і втрати	2,0	0,050	0,007	0,059	0,178	7,84
поступило на наступну опера- цію	—	2,426	0,364	2,911	8,732	384,20
3. Сортивання, розбирання, видалення забруднень:						
відходи і втрати	38,0	0,922	0,138	1,106	3,319	146,05
поступило на наступну опера- цію	—	1,504	0,226	1,805	5,413	238,15
4. Соління, відмочування:						
відходи і втрати	15,0	0,226	0,034	0,271	0,812	35,74
поступило на наступну опера- цію	—	1,278	0,192	1,534	4,601	202,41
5. Розміщення на носіях, в'ялення, упакування:						
відходи і втрати	21,77	0,278	0,042	0,334	1,001	44,05
6. Вихід готового продукту	—	1,000	0,150	1,200	3,600	158,40

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Показник	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
сировини	2,475	0,371	2,970	8,910	392,04
Вийшло з виробництва:					
продукції	1,000	0,150	1,200	3,600	158,40
відходів і втрат	1,475	0,221	1,770	5,310	233,64
Баланс	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Навага далекосхідна нерозібрана

Вихідні дані

Вид сировини — навага морожена.

Виробнича потужність — 1,1 т/зміну.

Тривалість робочої зміни — 8 год.

Кількість змін на добу — 3.

Кількість робочих днів у році — 38.

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції — 2,735.

Таблиця 1.6 — Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва наваги в'яленої

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
1. Приймання сировини	—	2,735	0,376	3,009	9,026	342,97
2. Розморожування, миття:						
відходи і втрати	2,0	0,055	0,008	0,060	0,181	6,86
поступило на наступну операцію	—	2,680	0,369	2,948	8,845	336,11
3. Сортування, розбирання, видалення забруднень:						
відходи і втрати	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
поступило на наступну операцію	—	2,680	0,369	2,948	8,845	336,11

Продовження таблиці 1.6

4. Соління, відмочування:						
відходи і втрати	14,0	0,375	0,052	0,413	1,239	47,08
поступило на наступну операцію	—	2,305	0,317	2,536	7,606	289,03
5. Розміщення на носіях, в'ялення, упаковання:						
відходи і втрати	56,62	1,305	0,179	1,436	4,307	163,63
6. Вихід готового продукту	—	1,000	0,138	1,100	3,300	125,40

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

Показник	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
сировини	2,735	0,376	3,009	9,026	342,97
Вийшло з виробництва:					
продукції	1,000	0,138	1,100	3,300	125,40
відходів і втрат	1,735	0,239	1,909	5,726	217,57
Баланс	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Минтай нерозібраний спинка**Вихідні дані**

Вид сировини — минтай морожений.

Виробнича потужність — 1,0 т/зміну.

Тривалість робочої зміни — 8 год.

Кількість змін на добу — 3.

Кількість робочих днів у році — 25.

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції — 3,67.

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва минтаю в'яленого наведено в таблиці 1.8.

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

Таблиця 1.8 — Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва мінтаю в'яленого

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
1. Приймання сировини	—	3,670	0,459	3,670	11,010	275,25
2. Розморожування, миття:						
відходи і втрати	2,0	0,073	0,009	0,073	0,220	5,51
поступило на наступну операцію	—	3,597	0,450	3,597	10,790	269,74
3. Сорткування, розбирання, видалення забруднень:						
відходи і втрати	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
поступило на наступну операцію	—	3,597	0,450	3,597	10,790	269,74
4. Соління, відмочування:						
відходи і втрати	14,0	0,504	0,063	0,504	1,511	37,78
поступило на наступну операцію	—	3,093	0,387	3,093	9,279	231,96
5. Розміщення на носіях, в'ялення, упакування:						
відходи і втрати	67,67	2,093	0,262	2,093	6,279	156,96
6. Вихід готового продукту	—	1,000	0,125	1,000	3,000	75,00

Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 — Матеріальний баланс сировини та готової продукції

Показник	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
сировини	3,670	0,459	3,670	11,010	275,25
Вийшло з виробництва:					
продукції	1,000	0,125	1,000	3,000	75,00
відходів і втрат	2,670	0,334	2,670	8,010	200,25
Баланс	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Оселедець провісний тихоокеанський нерозібраний

Вид сировини — оселедець тихоокеанський морожений.

Виробнича потужність — 1,1 т/зміну.

Тривалість робочої зміни — 8 год.

Кількість змін на добу — 3.

Кількість робочих днів у році — 55.

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції — 1,18.

Таблиця 1.10 — Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів для виробництва
оселедця провісного

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	На 1 т	За го- дину	У зміну	У добу	У рік
1. Приймання сировини	—	1,180	0,162	1,298	3,894	214,17
2. Розморожування, миття:						
відходи і втрати	2,0	0,024	0,003	0,026	0,078	4,28
поступило на наступну опера- цію	—	1,156	0,159	1,272	3,816	209,89
3. Соління:						
відходи і втрати	5,9	0,068	0,009	0,075	0,225	12,37
поступило на наступну опера- цію	—	1,088	0,150	1,197	3,591	197,52
4. Сорткування, розбирання, видалення забруднень:						
відходи і втрати	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
поступило на наступну опера- цію	—	1,088	0,150	1,197	3,591	197,52
5. Відмочування:						
відходи і втрати	4,7	0,051	0,007	0,056	0,169	9,28
поступило на наступну опера- цію	—	1,037	0,143	1,141	3,422	188,24
6. Розміщення на носіях, в'ялення, упакування:						
відходи і втрати	3,6	0,037	0,005	0,041	0,122	6,74
7. Вихід готового продукту	—	1,000	0,138	1,100	3,300	181,50

Таблиця 1.11 — Матеріальний баланс сировини та готової продукції

Показник	На 1 т	За годину	У зміну	У добу	У рік
Поступило у виробництво:					
сировини	1,180	0,162	1,298	3,894	214,17
Вийшло з виробництва:					
продукції	1,000	0,138	1,100	3,300	181,50
відходів і втрат	0,180	0,024	0,198	0,594	32,67
Баланс	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Таблиця 1.12 — Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для скумбрії провісної обезголовленої

Найменування сировини і матеріалів	Норма витрат на 1 т готової продукції	Одиниця виміру	За годину	За зміну	За рік
Скумбрія морожена	1558	кг	783,0	6264,0	4310,0
Сіль	35,1	кг	17,6	140,4	969,8
Картонні ящики, 10 кг	103	шт	51,5	412,0	2842,8
Пергамент	26,9	кг	13,5	107,6	742,4
Етикетки	103	шт	51,5	412,0	2842,8

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ

Чисельність основних виробничих робітників визначають залежно від характеру технологічних операцій, рівня механізації виробництва та особливостей обслуговування обладнання.

У виробництві в'ялено-провісної рибної продукції частина операцій виконується за допомогою технологічного обладнання, тому чисельність працівників доцільно визначати за нормами обслуговування. Для операцій, що передбачають безпосередню ручну працю, застосовують розрахунок за нормами виробітку. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування для виробництва в'ялено-провісної рибної продукції наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу
Дефростер	1	2	2	1
Машина для сортування	1	2	2	1
Машина для миття	1	1	2	2
Машина для розбирання риби	1	1	2	2
Машина для соління риби	1	1	2	2
Ванна для вирівнювання солі	1	1	2	1
Машина для в'ялення риби	1	2	2	1
Машина для упаковки	1	1	2	1
Разом	8	—	—	11

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Рудик			РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ				Лім.	Лист	Листів		
Перев.		Кислиця									19	53	
Н. Контр.		Слободянюк											
Затвер.		Савченко											

На підставі визначеної явочної чисельності робітників за нормами обслуговування, виробітку або часу розраховують облікову чисельність працівників цеху.

Облікова чисельність враховує не лише працівників, які безпосередньо присутні на робочих місцях протягом зміни, а й необхідний резерв персоналу на період відпусток, тимчасової непрацездатності та інших планових невиходів.

Облікову чисельність визначають за формулою:

$$\text{Ч}_{\text{сп}} = \text{Ч}_{\text{яв}} \cdot K,$$

де $\text{Ч}_{\text{сп}}$ — облікова чисельність працівників, осіб;

$\text{Ч}_{\text{яв}}$ — явочна чисельність працівників, осіб;

K — коефіцієнт облікового складу.

Коефіцієнт облікового складу визначають за формулою:

$$K = \Phi_{\text{н}} / \Phi_{\text{еф}},$$

де $\Phi_{\text{н}}$ — номінальний фонд робочого часу, днів;

$\Phi_{\text{еф}}$ — ефективний фонд робочого часу, днів.

Розрахунок кількості обслуговуючого та управлінського персоналу наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 — Кількість обслуговуючого і управлінського персоналу

Найменування професії	Явочна чисельність робітників за добу
Майстер цеху	2
Начальник цеху	1
Електрик	1
Слюсар	1
Лаборанти	2
Разом	7

З урахуванням основних робітників, визначених за нормами обслуговування, та обслуговуючого й управлінського персоналу загальна явочна чисельність працівників становить:

$$\text{Ч}_{\text{яв}} = 11 + 7 = 18 \text{ осіб/добу.}$$

Номінальний фонд робочого часу приймаємо 251 день. Кількість планових невиходів на роботу становить 25 днів. Тоді ефективний фонд робочого часу становить:

$$\Phi_{\text{эф}} = 251 - 25 = 226 \text{ днів.}$$

Коефіцієнт облікового складу:

$$K = 251 / 226 = 1,11.$$

Облікова чисельність працівників цеху становить:

$$\text{Ч}_{\text{сп}} = 18 \cdot 1,11 = 19,98 \approx 20 \text{ осіб.}$$

Отже, облікова чисельність працівників цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції становить 20 осіб на добу.

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

РОЗДІЛ 3. ВИБІР І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

3.1 Основне обладнання

Вибір і розрахунок технологічного обладнання є важливим етапом проектування цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції. Обладнання підбирають відповідно до прийнятого асортименту, продуктивності цеху, послідовності технологічних операцій та вимог до якості готової продукції.

Під час вибору машин і апаратів необхідно забезпечити раціональну організацію виробничого процесу, потоковість руху сировини та напівфабрикатів, мінімізацію ручної праці, а також ефективне використання виробничої площі. При цьому бажано, щоб у цеху була встановлена мінімально необхідна кількість одиниць обладнання з максимально можливим коефіцієнтом його використання.

Обране технологічне обладнання повинно забезпечувати випуск продукції належної якості за мінімальних втрат сировини на всіх етапах виробництва. Перевагу надають машинам і апаратам безперервної або напіваавтоматичної дії, які мають достатню продуктивність, просту конструкцію, зручні в експлуатації та санітарній обробці, а також характеризуються раціональним споживанням електроенергії й води.

Важливе значення має матеріал, з якого виготовлене обладнання. Він повинен бути стійким до корозії, безпечним для контакту з харчовою сировиною, не впливати на якість продукту та не спричиняти переходу небажаних речовин у готову продукцію. Особливо це важливо для рибної сировини, сольових розчинів і напівфабрикатів, які можуть мати підвищену корозійну активність.

Залежно від ступеня механізації обладнання поділяють на неавтоматичне, напіваавтоматичне та автоматичне. У сучасних умовах найбільш доцільним є використання автоматизованих і напіваавтоматизованих машин, оскільки вони забезпечують високу продуктивність, стабільність технологічного процесу, зменшення витрат ручної праці та більш рівномірну якість продукції.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Рудик				РОЗДІЛ 3. ВИБІР І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗ- РАХУНОК ОБЛАДНАННЯ	Лім.	Лист
Перев.	Кислиця						22
							53
Н. Контр.	Слободянюк					Кафедра ТМРМП, 2026 р	
Затвер.	Савченко						

До другої групи належить несерійне обладнання, яке виготовляють за індивідуальними технічними умовами, кресленнями або спеціальними вимогами для конкретного виробничого об'єкта. До такого обладнання можуть належати як основні технологічні апарати, так і допоміжні пристрої, призначені для виконання окремих операцій виробничого процесу.

Розрахунок обладнання полягає у виборі такого типу та кількості машин і апаратів, які забезпечують задану проєктну потужність цеху, безперервність технологічного процесу та раціональне використання виробничих площ. При цьому необхідно враховувати продуктивність обладнання, його габаритні розміри, енергоспоживання, зручність експлуатації, санітарної обробки та технічного обслуговування.

Необхідну кількість машин і апаратів визначають за формулою:

$$n = N / M,$$

де n — необхідна кількість машин або апаратів, шт.;

N — годинна продуктивність на відповідній технологічній операції, кг/год;

M — годинна продуктивність однієї машини або апарата згідно з технічною характеристикою, кг/год.

Отримане значення округлюють у більшу сторону до цілого числа, оскільки обладнання повинно повністю забезпечувати потреби виробництва на відповідній операції.

Вибір обладнання для розморожування

Відповідно до прийнятого технологічного процесу для підготовки мороженої рибної сировини передбачено операцію розморожування. У даному проєкті застосовується зрошувальний спосіб розморожування, який забезпечує рівномірне підвищення температури сировини та підготовку її до подальших технологічних операцій.

За результатами продуктивних розрахунків сумарна продуктивність на операції розморожування становить 779 кг/год.

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

Для виконання цієї операції обрано універсальний дефростер безперервної дії зрошувального типу, призначений для розморожування блоків замороженої риби.

Процес здійснюється за допомогою води температурою 18–20 °С, яка подається під тиском. Початкова температура мороженої риби становить близько –18 °С, а після завершення розморожування температура сировини наближається до 0 °С.

Вода для розморожування підігрівається парою, що дозволяє підтримувати стабільний температурний режим протягом усього процесу. Зрошення поверхні рибних блоків забезпечує інтенсивний теплообмін, скорочує тривалість розморожування та сприяє рівномірній підготовці сировини.

У зоні завантаження блоки мороженої риби вручну подаються на конвеєр. Під час руху вони зрошуються водою, поступово втрачають міцність структури замороженого блоку та переходять на нижній конвеєр. Остаточне розморожування відбувається за рахунок додаткового зрошення і часткового занурення риби у ванну з водою. Для інтенсифікації теплообміну може застосовуватися барботування води повітрям.

Прийнятий дефростер має продуктивність 1000 кг/год, що забезпечує виконання заданої виробничої програми на операції розморожування.

Розрахунок кількості дефростерів:

$$n = 779 / 1000 = 0,779 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для розморожування рибної сировини приймаємо 1 універсальний дефростер безперервної дії зрошувального типу.

Таблиця 3.1 — Розрахунок кількості обладнання для розморожування

Назва обладнання	Продуктивність операції, кг/год	Продуктивність обладнання, кг/год	Розрахункова кількість, шт.	Прийнята кількість, шт.
Універсальний дефростер безперервної дії зрошувального типу	779	1000	0,779	1

Технічна характеристика дефростера

Продуктивність, кг/год	1000
Температура води, °С	18–20
Початкова температура риби, °С	–18
Температура риби після розморожування, °С	0
Витрата води, м³/год	до 3,0
Витрата пари, кг/год	280
Встановлена потужність електропривода з насосом, кВт	8,6
Габаритні розміри, мм	8500×2345×2500
Маса, кг	3075

Вибір обладнання для сортування

Для сортування рибної сировини у проєктованому цеху передбачено використання автоматичної сортувальної машини. Вона застосовується для розподілу риби середніх і великих розмірів за розмірними групами, що дає змогу забезпечити рівномірність подальшого технологічного оброблення.

Риба подається на робочу конвеєрну стрічку, де переміщується між напрямними елементами до сортувального вузла. Після проходження відповідного розмірного проміжку сировина спрямовується у приймальні ємності. Такий принцип роботи дозволяє зменшити частку ручної праці, підвищити точність сортування та забезпечити стабільність подальших технологічних операцій.

До основних переваг автоматичної машини для сортування риби належать простота подавання сировини, зручне регулювання режиму сортування, надійність конструкції, стійкість під час роботи та можливість швидкого очищення завантажувального вузла.

За результатами продуктових розрахунків продуктивність на операції сортування становить 779 кг/год. Для виконання цієї операції приймаємо автоматичну машину для сортування риби АГК-1911 продуктивністю 1000 кг/год.

Розрахунок кількості машин:

$$n = 779 / 1000 = 0,779 \approx 1 \text{ шт.}$$

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

Отже, для сортування рибної сировини приймаємо 1 автоматичну машину AGK-1911.

Таблиця 3.2 — Розрахунок кількості машин для сортування

Назва обладнання і марка	Продуктивність, кг/год	Фактичний коефіцієнт використання	Прийнята кількість машин
Автоматична машина для сортування риби AGK-1911	1000	0,78	1

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність, кг/год	1000
Потужність електродвигуна, кВт	0,15
Витрата води, м³/год	2,0
Кількість фракцій, шт.	4
Габаритні розміри, мм	3500×1000×1180
Маса, кг	150

Вибір обладнання для миття

Після сортування рибну сировину направляють на миття. Ця операція необхідна для видалення слизу, залишків крові, механічних забруднень та інших домішок, які можуть залишатися на поверхні риби після розморожування і первинної підготовки.

Згідно з продуктовими розрахунками, продуктивність на даній технологічній операції становить 779 кг/год. Для забезпечення стабільного виконання процесу миття приймаємо машину для миття риби у турбулізованому потоці води. Таке обладнання забезпечує інтенсивне промивання сировини, рівномірне видалення забруднень і підготовку риби до подальшого розбирання або соління.

$$n = 779 / 1000 = 0,779 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для операції миття риби приймаємо 1 машину для миття риби у турбулізованому потоці води.

Таблиця 3.3 — Розрахунок кількості машин для миття

Назва обладнання	Продуктивність, кг/год	Коефіцієнт вико- ристання	Кількість машин
Машина для миття риби у турбулізо- ваному потоці води	1000	0,78	1

Вибираємо машину для видалення забруднень, яка має такі характеристики:

Продуктивність, кг/год	1000
Встановлена потужність, кВт	2,2
Витрата води, м³/год	5,0
Кількість обслуговуючого персоналу, осіб	1
Габаритні розміри, мм	1325×600×1150
Швидкість транспортуючого механізму, об/хв	58
Маса, кг	121

Машина для миття риби у турбулізованому потоці води призначена для інтенсивного очищення сировини від слизу, крові, залишків луски та інших механічних забруднень. Основними конструктивними елементами обладнання є мийна ванна, камера вихрового потоку у вигляді U-подібної труби, завантажувальний бункер, захисне огороження, зрошувальний пристрій, напрямні елементи, ґратчастий водорозділювач, водяне колесо, водоструминний ежектор, а також контрольно-регульовальна апаратура.

Під час роботи вода з ванни засмоктується ежектором і змішується з водою, що подається з магістралі. Завдяки тангенціальному підведенню води в U-подібній трубі утворюється інтенсивний вихровий потік. Риба довжиною до 350 мм із завантажувального бункера потрапляє у цей потік, де промивається та поступово переміщується вздовж труби.

У процесі миття з поверхні риби відокремлюються слиз, кров, частинки луски та інші забруднення. Далі суміш води й риби під дією вихрового та висхідного потоків переміщується до розвантажувальної частини машини і надходить

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

на ґратчастий водорозділювач. На цій ділянці риба додатково ополіскується водою зі зрошувача та відділяється від основного потоку води.

Водяне колесо, що обертається під дією потоку рідини, забезпечує примусове переміщення риби по ґратчастій поверхні та її виведення з машини. Для нормальної роботи обладнання тиск води на вході повинен становити близько 0,3 МПа. Витрата води під час миття досягає 5 м³/год. Продуктивність машини становить 1000 кг/год, габаритні розміри — 1325×600×1150 мм, маса — 160 кг.

Вибір обладнання для розбирання

Для виконання операції розбирання рибної сировини на філе або порційні частини відповідно до продуктових розрахунків визначають необхідну кількість технологічного обладнання. Продуктивність на даній операції становить 202,13 кг/год.

Для розбирання риби приймаємо риборозробну універсальну машину Н 29-ІР-2, яка забезпечує механізоване виконання операції та зменшує частку ручної праці. Використання такого обладнання дає змогу підвищити продуктивність процесу, забезпечити більш рівномірну якість оброблення сировини та знизити втрати під час розбирання.

Розрахунок кількості машин здійснюють за формулою:

$$n = 202,13 / 800 = 0,25 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для операції розбирання приймаємо 1 риборозробну універсальну машину Н 29-ІР-2.

Таблиця 3.4 — Розрахунок кількості машин для розбирання

Назва і марка обладнання	Продуктивність, кг/год	Фактичний коефіцієнт використання	Прийнята кількість машин
Машина риборозробна універсальна Н 29-ІР-2	800	0,25	1

Для розбирання сировини була обрана машина для розбирання з наступними характеристиками:

Продуктивність, кг/год	800
Тривалість розбирання, хв	2,5–5,0

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

Габаритні розміри, мм	2745×2100×1890
Витрата води, м³/год	5,0
Встановлена потужність, кВт	3,0
Маса без завантаження, кг	1250

Вибір обладнання для соління

Для виконання операції соління рибної сировини відповідно до продуктового розрахунку визначають необхідну кількість обладнання. Продуктивність на даній технологічній операції становить 763,42 кг/год.

Соління є важливим етапом виробництва в'ялено-провісної рибної продукції, оскільки воно забезпечує формування смакових властивостей, часткове консервування сировини, ущільнення тканин риби та підготовку її до подальшого в'ялення.

Для соління риби доцільно застосовувати механізовану засольну ванну безперервної дії. Засольні ванни різної конструкції широко використовують як окремі агрегати, так і в складі комплексних ліній, де процес соління може поєднуватися з миттям або іншими підготовчими операціями.

Механізована ванна місткістю 1 м³ призначена для безперервного смакового засолу риби. Основними конструктивними елементами обладнання є металевий каркас, приводна станція, пластинчастий і скребковий конвеєри. Риба подається на верхню гілку пластинчастого конвеєра, після чого занурюється у тузлук і переміщується вздовж ванни за допомогою скребкового конвеєра.

Під час руху у ванні риба рівномірно контактує з тузлуком, що забезпечує стабільність процесу просолювання. Товщина шару риби становить приблизно 150 мм. На виході з ванни пластинчастий конвеєр захоплює рибу і спрямовує її на наступну технологічну операцію. Тривалість засолу залежить від виду риби, розміру сировини та прийнятого режиму і може становити 5–22,5 хв.

Продуктивність засольної ванни становить 500–700 кг/год. Для розрахунку приймаємо середню продуктивність 700 кг/год.

Розрахунок кількості машин:

$$n = 763,42 / 700 = 1,09 \approx 2 \text{ шт.}$$

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

Отже, для виконання операції соління приймаємо 2 механізовані засольні ванни.

Таблиця 3.5 — Розрахунок кількості обладнання для соління

Назва обладнання	Продуктивність, кг/год	Фактичний коефіцієнт використання	Прийнята кількість машин
Механізована засо- льна ванна	700	0,55	2

Машина має наступні характеристики:

Місткість ванни, м ³	1,0
Продуктивність, кг/год	500–700
Тривалість засолу, хв	5–22,5
Товщина шару риби, мм	150
Встановлена потужність електродвигуна, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	5700×984×1700
Маса, кг	1000

Вибір обладнання для відмочування

Після соління рибу сировину направляють на відмочування. Ця операція необхідна для часткового видалення надлишкової солі з поверхневих і внутрішніх шарів риби, вирівнювання сольового складу напівфабрикату та підготовки його до подальшого в'ялення.

Відмочування здійснюють у ваннах, куди рибу укладають рядами та заливають прісною водою. Температура води під час процесу становить 5–6 °С, що дає змогу запобігти небажаним змінам якості сировини та забезпечити поступове вирівнювання вмісту солі. Тривалість відмочування залежить від виду риби, розміру сировини, ступеня просолювання та становить 24–48 годин.

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

Для виконання цієї операції передбачено використання тієї самої ванни, що застосовується на попередніх технологічних етапах. Такий підхід дозволяє раціонально використовувати обладнання, зменшити кількість зайнятої виробничої площі та спростити організацію технологічного процесу.

Вибір обладнання для підв'ялення

Після відмочування рибу направляють на підв'ялення. Ця операція є однією з основних у виробництві в'ялено-провісної продукції, оскільки саме під час неї відбувається часткове видалення вологи, ущільнення тканин риби, формування характерної консистенції та підготовка продукту до подальшого пакування.

Згідно з продуктовими розрахунками, продуктивність на даній технологічній операції становить 546,45 кг/год.

Для виконання процесу підв'ялення приймаємо тунельний сушильний апарат. Таке обладнання призначене для виробництва в'яленої мойви, камбали, обробленої тушки та інших видів риби. У тунелі забезпечується безперервна циркуляція повітряного потоку, що сприяє рівномірному зневодненню продукції.

Тунельний сушильний апарат має форму прямокутного корпусу, який поділений вертикальною перегородкою на два самостійні тунелі. Через обидва тунелі проходить підвісний монорейковий шлях, по якому переміщуються кліті з рибою. Сировину розкладають на сітки в один шар, після чого сітки встановлюють у кліті та направляють у сушильний тунель.

Процес підв'ялення здійснюється цілодобово та безперервно. Зупинки обладнання передбачаються лише для вивантаження готової продукції, переміщення клітей із напівфабрикатом і завантаження нової сировини. Перед завантаженням у перший тунель рибу обробляють у теплому повітряному потоці з метою стікання зайвої поверхневої вологи.

У середині сушильного апарата одночасно перебуває 48 клітей, по 24 кліті в кожному тунелі. Середня швидкість руху повітря в тунелі становить 4

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

м/с, а витрата повітря — близько 20 000 м³/год. Загальна встановлена потужність апарата становить 62,2 кВт.

Розрахунок кількості обладнання:

$$n = 546,45 / 600 = 0,91 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для виконання операції підв'ялення приймаємо 1 тунельний сушильний апарат.

Таблиця 3.6 — Розрахунок кількості обладнання для підв'ялення

Назва обладнання	Продуктивність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Тунельний сушильний апарат	600	0,91	1

Вибираємо машину для видалення забруднень, яка має такі характеристики:

Продуктивність, кг/год	600
Встановлена потужність, кВт	62,2
Швидкість руху повітря, м/с	4,0
Витрата повітря, м ³ /год	20 000
Кількість клітей в апараті, шт.	48
Кількість тунелів, шт.	2
Габаритні розміри, мм	23080×2952×2900
Маса, кг	29 000

Машина для упакування та маркування риби

Після завершення процесу підв'ялення готову продукцію направляють на пакування та маркування. Ця операція необхідна для захисту риби від повторного забруднення, збереження її якості під час транспортування і реалізації, а також для надання продукції належного товарного вигляду.

Згідно з продуктовими розрахунками, сумарна продуктивність на даній технологічній операції становить 500 кг/год.

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

Для пакування в'ялено-провісної рибної продукції приймаємо пакувальну машину DR-2000, яка забезпечує формування пакета, видалення повітря з камери, герметичне запаювання та маркування продукції. Машина дає змогу налаштовувати основні параметри процесу: тривалість відкачування повітря, час запаювання пакета, температуру запаювання та режим перевірки герметичності камери.

Розрахунок кількості машин:

$$00 = 0,83 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для пакування та маркування готової продукції приймаємо 1 машину

Таблиця 3.7 — Розрахунок кількості машин для пакування та маркування

Назва і марка обладнання	Продуктивність, кг/год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
DR-2000	600	0,83	1

Машина має наступні характеристики:

Продуктивність, кг/год	600
Потужність електродвигунів, кВт	15
Середній цикл пакування, с	15–40
Кількість обслуговуючого персоналу, осіб	1
Габаритні розміри, мм	2935×1080×1950
Маса, кг	930

Пакувальна машина оснащена системою керування, що дозволяє регулювати параметри технологічного процесу відповідно до виду продукції та пакувального матеріалу. Цикл роботи завершується автоматичним відкриванням вакуумної камери після завершення запаювання.

Для пакування використовують спеціальні пакети з полімерних матеріалів, які забезпечують збереження продукції в умовах обмеженого доступу повітря. Це сприяє подовженню терміну зберігання, зниженню ризику окиснення жирів і

збереженню органолептичних властивостей готової в'ялено-провісної рибної продукції.

3.2. Розрахунок допоміжного обладнання

Ємність бункерів-приймачів зазвичай приймають відповідно до годинної продуктивності основного обладнання, якщо воно працює безперервно. Для обладнання періодичної дії ємність приймача визначають за кількістю матеріалу, що одноразово завантажується в апарат.

Якщо продукт надходить у приймальну ємність і безперервно відводиться з неї, об'єм такого приймача розраховують з урахуванням 0,25–0,5 годинної продуктивності основного апарата. Форма та геометричні розміри ємностей залежать від їхнього призначення, виду сировини або напівфабрикату, а також від умов експлуатації. Висоту ємності підбирають з урахуванням висоти виробничого приміщення та зручності її обслуговування.

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

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

де V — об'єм ємності, м^3 ;

m — маса матеріалу, кг ;

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

k — коефіцієнт заповнення ємності.

Коефіцієнт заповнення залежить від виду матеріалу та умов його зберігання. Для рідин у спокійному стані його приймають у межах 0,92–0,95, а для рідин або сумішей, які перемішуються, — 0,5–0,6.

Наприклад, якщо маса матеріалу становить 2 кг , об'ємна маса — 800 $\text{кг}/\text{м}^3$, а коефіцієнт заповнення — 0,95, тоді:

$$V = 2 / (800 \cdot 0,95) = 0,0026 \text{ м}^3.$$

Отже, необхідний об'єм ємності становить 0,0026 м^3 .

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

3.3. Транспортне обладнання

Транспортне обладнання у рибопереробних цехах використовують для переміщення сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари та допоміжних матеріалів між окремими технологічними операціями. Його застосування дає змогу забезпечити потоковість виробництва, зменшити частку ручної праці та підвищити продуктивність роботи цеху.

За призначенням транспортери поділяють на технологічні та транспортні. Технологічні транспортери використовують не лише для переміщення продукту, а й для виконання окремих операцій, наприклад сортування, інспекції або розбирання риби. Транспортні транспортери застосовують переважно для переміщення вантажів між обладнанням або виробничими зонами.

Під час розрахунку технологічного транспортера визначають його робочу довжину та швидкість руху стрічки. Довжина транспортера залежить від кількості робочих місць, ширини одного робочого місця та способу розміщення працівників уздовж конвеєра.

Ширину робочого місця приймають залежно від характеру операції:

- без використання підсобних лотків — 0,8 м;
- з використанням підсобних лотків — 1,2 м.

Відстань між приставними столами приймають 0,6 м.

При двосторонньому розташуванні робочих місць робочу довжину транспортера визначають за формулою:

$$L_p = [(n + 1) \cdot a / 2] + 2 \cdot l,$$

де L_p — робоча довжина транспортера, м;

n — кількість робочих місць;

a — ширина одного робочого місця, м;

l — додаткова довжина для встановлення допоміжних пристроїв або вільних ділянок транспортера, м.

Для 15 робочих місць при ширині робочого місця 0,8 м та додатковій довжині 1,5 м з кожного боку:

$$L_p = [(15 + 1) \cdot 0,8 / 2] + 2 \cdot 1,5 = 9,4 \text{ м.}$$

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

Отже, робоча довжина технологічного транспортера становить 9,4 м.

Якщо над транспортером передбачено встановлення душових точок для ополіскування сировини або напівфабрикатів, до розрахованої довжини додатково додають 1,0–1,5 м для розміщення зрошувального пристрою та 1,0–1,5 м для відведення води.

Висота транспортерів, як і робочих столів для ручних операцій, зазвичай становить 0,8 м. За необхідності транспортер може бути встановлений вище, однак у такому випадку вздовж нього передбачають настил або робочу площадку для зручності обслуговування працівниками.

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

РОЗДІЛ 4. ЮУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок генерального плану

Вихідним документом для розроблення генерального плану підприємства є ситуаційний план. На його основі визначають розміщення основних будівель і споруд, транспортні та інженерні зв'язки, під'їзні шляхи, санітарно-захисні зони, а також можливість подальшого розвитку підприємства.

Генеральний план рибопереробного підприємства розробляють з урахуванням виробничого профілю цеху, асортименту продукції, продуктивності, кліматичних умов району будівництва, забезпеченості водою, електроенергією, теплом, а також вимог до організації виробничих і господарських потоків. Генеральний план виконують у масштабі 1:500.

Територія підприємства повинна відповідати санітарним, протипожежним і технологічним вимогам. Під час планування необхідно забезпечити організоване відведення атмосферних вод, зручне розміщення транспортних шляхів, можливість природного освітлення й аерації виробничих приміщень, а також запобігання забрудненню повітря, води та ґрунту виробничими відходами.

Промислові підприємства доцільно розміщувати відносно житлової забудови з підвітряного боку. Для цього під час проєктування враховують розу вітрів, яку наносять на генеральний план у лівому верхньому куті. Це дозволяє правильно розташувати виробничі, складські та допоміжні будівлі з урахуванням напрямку панівних вітрів.

Під час розроблення генерального плану необхідно дотримуватись раціонального співвідношення між площею забудови та загальною площею земельної ділянки. Це співвідношення характеризується коефіцієнтом забудови. Для промислових підприємств нормативний відсоток забудови зазвичай становить **35–42 %**. Решта території відводиться під дороги, проїзди, відкриті майданчики, зелені насадження, санітарні розриви та інші допоміжні зони.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Рудик				РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Лім.	Лист	Листів	
Перев.	Кислиця						37	53	
						Кафедра ТМРМП, 2026 р			
Н. Контр.	Слободянюк								
Затвер.	Савченко								

Під час складання генерального плану враховують такі вимоги:

будівлі та споруди розміщують з урахуванням напрямку панівного вітру; виробничі, складські та допоміжні приміщення групують за функціональним призначенням; відстані між будівлями приймають мінімально можливими, але такими, що відповідають санітарним, протипожежним і технологічним вимогам; допоміжні цехи, склади та енергетичні об'єкти розміщують якомога ближче до основних виробничих приміщень; розташування будівель повинно забезпечувати потоковість руху сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари й відходів.

До основних будівель і споруд, передбачених на генеральному плані рибопереробного підприємства, належать:

- цех з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції;
- адміністративно-побутовий корпус;
- склад сировини;
- холодильне відділення;
- склад солі;
- склад тари й пакувальних матеріалів;
- склад готової продукції;
- лабораторія;
- допоміжний корпус;
- ремонтно-механічне відділення;
- котельня;
- насосна станція;
- каналізаційна підстанція;
- компресорна;
- трансформаторна підстанція;
- контрольно-пропускний пункт;
- вагова;
- пункт миття та дезінфекції транспорту;
- водонапірна башта.

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

4.2. Розрахунок основних показників генерального плану

Одним з основних показників генерального плану є коефіцієнт забудови, який характеризує співвідношення площі, зайнятої критими будівлями та спорудами, до загальної площі земельної ділянки.

Коефіцієнт забудови визначають за формулою:

$$K_z = F_z / F_{\text{діл}},$$

де F_z — площа, яку займають криті будівлі та споруди, м^2 ;

$F_{\text{діл}}$ — загальна площа земельної ділянки, м^2 .

Звідси площу ділянки визначають за формулою:

$$F_{\text{діл}} = F_z / K_z.$$

Приймаємо площу забудови:

$$F_z = 532,0 \text{ м}^2.$$

Коефіцієнт забудови приймаємо:

$$K_z = 0,40.$$

Тоді площа земельної ділянки становить:

$$F_{\text{діл}} = 532,0 / 0,40 = 1330,0 \text{ м}^2.$$

Отже, загальна площа ділянки підприємства становить $1330,0 \text{ м}^2$.

Коефіцієнт використання території враховує площу, яку займають будівлі, споруди, дороги, проїзди, відкриті майданчики та інші елементи виробничої інфраструктури. Його приймаємо на рівні 0,50.

Площа використання ділянки становить:

$$F_{\text{вик}} = 1330,0 \cdot 0,50 = 665,0 \text{ м}^2.$$

Коефіцієнт озеленення для промислових підприємств повинен бути не менше 0,15. Площу зелених насаджень визначають за формулою:

$$F_{\text{оз}} = F_{\text{діл}} \cdot K_{\text{оз}},$$

де $F_{\text{оз}}$ — площа зелених насаджень, м^2 ;

$K_{\text{оз}}$ — коефіцієнт озеленення.

$$F_{\text{оз}} = 1330,0 \cdot 0,15 = 199,5 \text{ м}^2.$$

Отже, площа зелених насаджень на території підприємства становить $199,5 \text{ м}^2$.

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

Таблиця 4.1 - Основні показники генерального плану

Показник	Позначення	Значення
Площа забудови, м ²	Fз	532,0
Коефіцієнт забудови	Kз	0,40
Загальна площа ділянки, м ²	Fділ	1330,0
Коефіцієнт використання території	Kвик	0,50
Площа використання ділянки, м ²	Fвик	665,0
Коефіцієнт озеленення	Kоз	0,15
Площа зелених насаджень, м ²	Fоз	199,5

Таким чином, генеральний план підприємства забезпечує раціональне розміщення виробничих, складських, адміністративно-побутових та допоміжних об'єктів. Запропоноване планування відповідає вимогам поточності виробництва, санітарно-гігієнічним нормам, зручності транспортного обслуговування та можливості подальшого розвитку підприємства.

4.3. Вибір і опис будівельних конструкцій будівель і споруджень

Проектована виробнича будівля приймається одноповерховою, що є доцільним для рибопереробних підприємств, оскільки забезпечує зручне розміщення технологічного обладнання, прямолінійний рух сировини й готової продукції, а також спрощує організацію вантажопотоків.

Вибір схеми будівлі полягає у визначенні її габаритів у плані, висоти приміщень, кількості прольотів, кроку колон і конструктивних елементів. Для одноповерхових виробничих будівель крок колон зазвичай приймають 6 м, а розмір прольоту визначають залежно від розміщення обладнання, ширини проходів, виробничих зон і допоміжних приміщень.

У даному проєкті виробнича будівля має один проліт шириною 24 м. Крок колон становить 6 м, довжина будівлі — 36 м. Висота виробничого приміщення приймається 6 м з урахуванням габаритів технологічного обладнання, транспортних пристроїв і вимог до обслуговування машин. Висота санітарно-побутових приміщень приймається 5,5 м.

Площа виробничої будівлі становить:

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

$$F = 24 \cdot 36 = 864 \text{ м}^2.$$

Об'єм виробничого приміщення:

$$V = 864 \cdot 6 = 5184 \text{ м}^3.$$

Отримані площу та об'єм цеху перевіряють відповідно до санітарних норм. Площа виробничих приміщень повинна становити не менше $4,5 \text{ м}^2$ на одного працівника найбільш чисельної зміни, а об'єм — не менше 15 м^3 на одного працівника.

У найбільш чисельній зміні працює 10 осіб. Тоді:

площа на одного працівника:

$$864 / 10 = 86,4 \text{ м}^2/\text{особу};$$

об'єм на одного працівника:

$$5184 / 10 = 518,4 \text{ м}^3/\text{особу}.$$

Отримані показники перевищують мінімальні нормативні значення, тому площа й об'єм виробничої будівлі відповідають санітарним вимогам.

Основні конструктивні елементи будівлі

Для будівництва виробничої будівлі передбачено застосування типових залізобетонних і легкобетонних конструкцій, які забезпечують міцність, довговічність, стійкість і зручність експлуатації споруди.

Фундамент.

Для будівлі приймаються монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412. Глибина стакана становить 0,8 м, плитна частина — одноступінчаста, розміром $1,5 \times 1,5 \times 0,3 \text{ м}$.

Каркас будівлі.

Каркас виробничої будівлі виконується із залізобетонних елементів. Передбачено використання залізобетонних колон серії 1.423-3 з площею перерізу $0,4 \times 0,3 \text{ м}$. Для перекриття приймаються залізобетонні кроквяні балки прольотом 6 м серії 1.462-1. Їх довжина становить 5960 мм, висота перерізу — 300 мм, ширина — 300 мм.

Покриття.

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

Для покриття будівлі використовуються залізобетонні плити серії 1.465-7 розміром 5970×2980×300 мм.

Покрівля.

Покрівельна конструкція виробничої будівлі складається з таких шарів:

- захисний шар гравію на бітумній мастиці;
- шар руберойду, наклеєний бітумною мастикою;
- цементна стяжка товщиною 15 мм;
- утеплювач із пінобетону товщиною 100 мм;
- пароізоляційний шар із руберойду;
- залізобетонні плити покриття;
- внутрішній оздоблювальний шар.

Така конструкція покрівлі забезпечує теплоізоляцію, захист від атмосферних опадів і належну експлуатаційну надійність будівлі.

Стіни та перегородки.

Зовнішні стіни приймаються з легкобетонних стінових панелей серії 1-432-

5. Довжина панелей становить 5980 мм, висота — 1200 мм, товщина — 300 мм.

Внутрішні стіни та перегородки виконуються з цегли товщиною 200 мм.

Вікна.

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

Двері.

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

Підлога.

Конструкція підлоги виробничої будівлі включає такі шари:

- ущільнений ґрунт як основа;
- бетонний підстилковий шар;

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

- гідроізоляція з двох шарів гідроізолю;
- покриття з кислотостійкої керамічної плитки.

Таке покриття є доцільним для рибопереробного виробництва, оскільки воно стійке до вологи, солі, мийних і дезінфекційних засобів, легко очищується та відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Отже, прийняті конструктивні рішення забезпечують надійність, довговічність і функціональність виробничої будівлі, а також створюють належні умови для розміщення обладнання та організації виробництва в'ялено-провісної рибної продукції.

4.4. Розрахунок площі санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Площі складських і виробничих приміщень визначають з урахуванням кількості сировини, допоміжних матеріалів, тари, готової продукції, а також габаритів основного технологічного обладнання. Під час розрахунку враховують необхідність забезпечення зручних проходів, можливість обслуговування обладнання, дотримання санітарних вимог і раціональну організацію виробничого потоку.

Розрахунок площі сировинного відділення

Максимальна кількість мороженої риби, необхідної на зміну, становить 10419,50 кг. Сировина зберігається в ящиках на піддонах. На одному піддоні розміщується 800 кг рибної сировини.

Кількість піддонів:

$$10419,50 / 800 = 13,02 \approx 14 \text{ піддонів.}$$

Площа одного піддона:

$$1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$$

Площа, яку займають 14 піддонів:

$$14 \cdot 2,25 = 31,50 \text{ м}^2.$$

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

$$S = 31,50 \cdot 1,3 = 40,95 \approx 41 \text{ м}^2.$$

Отже, площа сировинного відділення становить 41 м².

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі складу гофротари

Для пакування готової продукції передбачено використання ящиків № 11. В один ящик укладається 100 рибин. Необхідна кількість ящиків за зміну становить:

$$57600 / 100 = 576 \text{ ящиків/зміну.}$$

На одному піддоні розміщується 60 ящиків. Кількість піддонів:

$$576 / 60 = 9,6 \approx 10 \text{ піддонів.}$$

Площа складу гофротари:

$$S = 10 \cdot 2,25 \cdot 1,3 = 29,25 \approx 29 \text{ м}^2.$$

Отже, площа складу гофротари становить 29 м².

Розрахунок площі складу готової продукції

Готова продукція зберігається у гофроящиках на піддонах розміром 1500×1500 мм. На одному піддоні в один ряд розміщується 15 ящиків, а всього передбачено 10 рядів.

Кількість ящиків на одному піддоні:

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

За добу виробляється:

$$576 \cdot 2 = 1152 \text{ ящики.}$$

Тривалість зберігання готової продукції приймається 3 доби. Тоді кількість ящиків для зберігання становить:

$$1152 \cdot 3 = 3456 \text{ ящиків.}$$

Кількість піддонів:

$$3456 / 150 = 23,04 \approx 24 \text{ піддони.}$$

Площа 24 піддонів:

$$24 \cdot 2,25 = 54,0 \text{ м}^2.$$

За умови двоярусного складування площа зменшується вдвічі:

$$54,0 / 2 = 27,0 \text{ м}^2.$$

З урахуванням проходів:

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

Отже, площа складу готової продукції становить 35 м².

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі складу солі

Сіль зберігають на стандартних піддонах. Площа одного піддона становить:
 $1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$.

На одному піддоні зберігається 500 кг солі. Потреба солі на зміну становить 153,01 кг.

Кількість піддонів:

$$153,01 / 500 = 0,31 \approx 1 \text{ піддон.}$$

З урахуванням проходів і можливості використання електронавантажувача площу складу солі приймаємо не менше 4 м².

Таблиця 4.2 - Розрахунок площі складських приміщень

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²
Сировинне відділення	41
Склад гофротари	29
Склад готової продукції	35
Склад солі	4
Разом	109

Отже, загальна площа складських приміщень становить 109 м². Ця площа забезпечує можливість зберігання сировини, солі, гофротари та готової продукції з урахуванням виробничої програми цеху.

Розрахунок площі виробничого приміщення

Площу виробничого приміщення визначають з урахуванням площі, яку займає основне технологічне обладнання, а також проходів, зон обслуговування та місць для переміщення сировини й готової продукції.

Таблиця 4.3 - Розрахунок площі, яку займає технологічне обладнання

Найменування обладнання	Кількість одиниць	Габаритні розміри, м	Площа, м ²
Дефростер	1	6,5×2,2	14,30
Машина для сортування	1	4,0×1,0	4,00
Машина для миття риби	1	1,3×0,6	0,78
Машина для розбирання	1	3,2×1,2	3,84
Машина для соління риби	1	1,9×1,0	1,90
Ванна для вирівнювання солі	1	1,5×0,8	1,20
Машина для в'ялення риби	1	7,1×0,9	6,39
Машина для упакування і маркування	1	2,9×1,0	2,90
Разом	—	—	35,31

Площу виробничого приміщення розраховують за формулою:

$$S_{\text{вир}} = F_{\text{об}} \cdot k,$$

де $S_{\text{вир}}$ — площа виробничого приміщення, м²;

$F_{\text{об}}$ — площа, яку займає обладнання, м²;

k — коефіцієнт, що враховує проходи, зони обслуговування та вільну площу для роботи персоналу, $k = 1,3$.

$$S_{\text{вир}} = 35,31 \cdot 1,3 = 45,90 \approx 46 \text{ м}^2.$$

Отже, мінімальна розрахункова площа виробничого приміщення становить 46 м². З урахуванням компонування обладнання, транспортних потоків, санітарних зон і можливого розширення виробництва площу виробничої зони доцільно приймати з резервом.

РОЗДІЛ 5. ВИТРАТИ ВОДИ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

5.1. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби

Для забезпечення стабільної та безперебійної роботи цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції необхідно визначити потребу у воді, електроенергії та парі.

Ці ресурси використовуються для роботи основного технологічного обладнання, розморожування і миття риби, сортування, розбирання, соління, вирівнювання солоності, підв'ялення, вакуумного пакування, а також для забезпечення санітарного стану виробництва.

Розрахунок витрат електроенергії проводять за формулою:

$$E = N \cdot 1,2 \cdot 8,$$

де E — витрати електроенергії за зміну, кВт·год;

N — встановлена потужність обладнання, кВт ;

1,2 — коефіцієнт додаткових витрат;

8 — тривалість робочої зміни, год.

Розрахунок витрат води на технологічні потреби виконують за формулою:

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

де M — витрати води за зміну, м³;

m — годинна витрата води обладнанням, м³/год;

k — коефіцієнт додаткових витрат, $k = 1,2$;

T — тривалість роботи обладнання за зміну, год.

Витрати пари визначають аналогічно:

$$P = m \cdot k \cdot T,$$

де P — витрати пари за зміну, кг;

m — годинна витрата пари обладнанням, кг/год;

k — коефіцієнт додаткових витрат, $k = 1,2$;

T — тривалість роботи обладнання за зміну, год.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Рудик				РОЗДІЛ 5. ВИТРАТИ ВОДИ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	Лім.	Лист
Перев.	Кислиця						Листів
Н. Контр.	Слободянюк					47	53
Затвер.	Савченко					Кафедра ТМРМП, 2026 р	

Результати розрахунку витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 — Витрати електроенергії, води та пари на виробничі потреби

Найменування обладнання	Електроенергія, кВт·год/зміну	Вода, м³/зміну	Пара, кг/зміну
Дефростер	82,56	28,80	2688
Сортувальна машина	1,44	19,20	—
Мийна машина	21,12	48,00	—
Машина для розбирання риби	28,80	48,00	—
Машина для соління риби	14,40	—	—
Ванна для вирівнювання солоності	—	14,40	—
Машина для підв'ялення	597,12	—	—
Машина для вакуумного пакування	144,00	—	—
Разом	889,44	158,40	2688

За результатами розрахунку встановлено, що для роботи технологічної лінії за одну зміну необхідно 889,44 кВт·год електроенергії, 158,40 м³ води та 2688 кг пари. Найбільша частка електроспоживання припадає на машину для підв'ялення, що пояснюється високою потужністю обладнання та необхідністю підтримання стабільного повітряно-теплового режиму під час зневоднення рибної сировини. Вода найбільше використовується на операціях миття, розбирання, сортування та розморожування, а пара — для забезпечення роботи дефростера.

ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті на тему «Проект цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції» виконано комплекс продуктових, організаційних, технологічних, будівельних та інженерних розрахунків, необхідних для обґрунтування роботи проєктованого виробничого цеху.

У роботі розглянуто виробництво в'ялено-провісної продукції з різних видів рибної сировини, зокрема скумбрії атлантичної, терпуга, наваги далекосхідної, минтаю та оселедця тихоокеанського. Обраний асортимент є доцільним, оскільки включає види риби з різними технологічними властивостями, харчовою цінністю та споживчою привабливістю.

Виконано календарний графік роботи цеху протягом року з урахуванням річного обсягу виробництва кожного виду продукції. Це дозволило рівномірно розподілити виробниче навантаження, передбачити період планового ремонту та забезпечити стабільну роботу підприємства.

Проведено продуктові розрахунки для основного асортименту продукції. Розраховано рух сировини та напівфабрикатів на 1 т готової продукції, за годину, зміну, добу та рік. У розрахунках враховано втрати під час розморожування, миття, соління, відмочування, розбирання, в'ялення, пакування та інших технологічних операцій.

Складено матеріальні баланси для кожного виду продукції. Встановлено кількість сировини, що надходить у виробництво, вихід готової продукції, а також обсяг відходів і втрат. Отримані баланси підтверджують правильність виконаних продуктових розрахунків і дають змогу оцінити ефективність використання рибної сировини.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Рудик			ВИСНОВКИ	Лім.	Лист
Перев.		Кислиця					49
							53
Н. Контр.		Слободянюк				Кафедра ТМРМП, 2026 р	
Затвер.		Савченко					

Розраховано потребу в допоміжних матеріалах, зокрема солі, пакувальних матеріалах, пергаменті, етикетках і гофротарі. Найбільшу частку у структурі витрат займає рибна сировина, тоді як допоміжні матеріали забезпечують формування смакових властивостей, належне пакування, зберігання та реалізацію готової продукції.

Визначено чисельність основних виробничих робітників за нормами обслуговування, а також кількість обслуговуючого й управлінського персоналу. З урахуванням коефіцієнта облікового складу облікова чисельність працівників цеху становить 20 осіб на добу.

Здійснено вибір і технологічний розрахунок основного обладнання для розморожування, сортування, миття, розбирання, соління, відмочування, підв'ялення, пакування та маркування продукції. Обране обладнання відповідає заданій продуктивності цеху, забезпечує послідовне виконання виробничих операцій і сприяє зменшенню частки ручної праці.

У будівельній частині розраховано площі санітарно-побутових, адміністративних, складських і виробничих приміщень. Площа санітарно-побутових, адміністративних і лабораторних приміщень становить 122,6 м², площа складських приміщень — 109 м², а розрахункова площа виробничого приміщення з урахуванням обладнання та проходів — 46 м². Також наведено основні конструктивні рішення виробничої будівлі та показники генерального плану підприємства.

Проведено розрахунок витрат води, електроенергії та пари на виробничі потреби. Для роботи технологічної лінії за одну зміну необхідно 889,44 кВт·год електроенергії, 158,40 м³ води та 2688 кг пари. Найбільші витрати електроенергії припадають на обладнання для підв'ялення, а найбільші витрати води — на операції розморожування, сортування, миття та розбирання риби.

Отже, виконані розрахунки підтверджують можливість організації цеху з виробництва в'ялено-провісної рибної продукції. Запропоновані рі-

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

шення забезпечують раціональне використання сировини, допоміжних матеріалів, виробничих площ, обладнання та енергетичних ресурсів, а також створюють умови для випуску якісної та конкурентоспроможної рибної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук, О. С. (2025). Аналіз сучасного стану рибного ринку України. *Здоров'я людини і нації*.
<https://humanhealth.nubip.edu.ua/index.php/hnh/article/view/73>
2. Артюхова, С. А., Богданов, В. Д., Дацун, В. М., та ін. (2001). *Технология продуктов из гидробионтов* (Т. М. Сафронова & В. И. Шендерюк, ред.). Колос.
3. Баранов, В. В., Бражная, И. Э., Гроховский, В. А., та ін. (2006). *Технология рыбы и рыбных продуктов: Учебник для вузов* (А. М. Ершов, ред.). ГИОРД.
4. Борисочкина, Л. И. (1988). *Технология промышленных океанических рыб*. Агропромиздат.
5. Войналович, О. В., & Марчишина, Є. І. (2009). *Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах*. Основа.
6. Войналович, О. В., & Марчишина, Є. І. (2016). *Охорона праці у рибному господарстві*. Центр учбової літератури.
7. Войналович, О. В., & Марчишина, Є. І. (2018). *Охорона праці в галузі: Харчові технології*. Центр учбової літератури.
8. Голубев, В. Н., & Кутина, О. И. (2003). *Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов*. ГИОРД.
9. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. (2025). *Промисловий вилов риби в Україні у 2024 році*.
https://ifr.darg.gov.ua/_promislovij_vilov_ribi_v_0_0_0_2130_1.html
10. Державний комітет рибного господарства України. (2007). *Порядок санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та судах: Методичні вказівки МВ 15.2-5.3–001:2006*. Держрибгосп України. .

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Рудик			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Лім.	Лист	Листів	
Перев.		Кислиця								52	53
Н. Контр.		Слободянюк									
Затвер.		Савченко									
					Кафедра ТМРМП, 2026 р						

11. Закалов, О. В., & Закалов, І. О. (2007). *Проектування підприємств харчової промисловості: Навчальний посібник*. Видавництво ТДТУ ім. І. Пулюя.
12. Зайчик, Ц. Р., Драгилев, А. І., & Федоренко, Б. Н. (2004). *Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств: Учебное пособие*. ДеЛи принт.
13. Матющенко, І. Н., Гулак, Л. І., & Гавриленков, А. М. (2007). *Основы строительного дела пищевых предприятий*. ВГТА.
14. Пархоменко, Г. Д., Касьянов, Г. І., та ін. (2001). *Проектирование рыбообработывающих производств*. КГТУ.
15. Ершов, А. М., Касьянов, Г. І., & Пархоменко, Г. Д. (2002). *Проектирование рыбообработывающих производств*. Экоинвест.
16. Піоваров, О. А., Ковальова, О. С., & Кошулько, В. С. (2024). *Інноваційні технології переробки риби, рибних відходів, нерибних і морських продуктів*. ДДАЕУ.
17. Самофатова, В. А., & Фалюта, Т. І. (2014). Сучасний стан та перспективи розвитку рибної промисловості України. *Економіка харчової промисловості*, 3(23), 45–49.
18. Сухенко, Ю. Г., Матияшук, А. М., & Сухенко, В. Ю. (2010). *Проектування рибопереробних виробництв: Навчальний посібник*. НУБіП України.
19. Сухенко, В. Ю., & Василів, В. П. (Ред.). (n.d.). *Технологічне обладнання галузі: Методичні вказівки*. НУБіП України.
20. Українська асоціація імпортерів риби та морепродуктів. (2025). *Огляд рибного ринку України за 2024 рік*. UIFSA. <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/review-of-the-ukrainian-fish-market-for-2024>
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *The state of world fisheries and aquaculture 2024: Blue transformation in action*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683en>

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

22. Codex Alimentarius Commission. (2020). *Code of practice for fish and fishery products*. FAO/WHO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
23. Clucas, I. J., & Ward, A. R. (1996). *Fish processing*. Practical Action Publishing.
24. Doe, P. E. (1998). *Fish drying and smoking: Production and quality*. Technomic Publishing Company.
25. Ghaly, A. E., Dave, D., Budge, S., & Brooks, M. S. (2010). Fish spoilage mechanisms and preservation techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859–877. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.859.877>
26. Hall, G. M. (Ed.). (1997). *Fish processing technology* (2nd ed.). Blackie Academic & Professional.
27. Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish* (FAO Fisheries Technical Paper No. 348). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/v7180e/v7180e00.htm>