

**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:
«Проєкт цеху з виробництва в'яленої риби»
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Гарант освітньої програми

Олександр САВЧЕНКО

Керівник дипломного проєкту бакалавра
к. т. н., доцент

Аліна МЕНЧИНСЬКА

Виконав

Тетяна БОГУШ

**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

Богуш Тетяни Сергіївни

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

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

Затверджена наказом ректора НУБіП України від *10 січня 2025р. №17 «С»*

Термін подання завершеного проєкту 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. 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. 3.2.1. Транспортне обладнання. 3.3. Транспортне обладнання. 4. Будівельна частина. 4.1. Розробка генерального плану підприємства. 4.2. Архітектурно-будівельні рішення проєктованої виробничої будівлі. 4.3. Розрахунок виробничих площ. 4.4. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень. 4.4.1. Планування санітарно-побутових і адміністративних приміщень. 4.4.2. Лабораторія цеху. 4.5. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень. 5. Розрахунок витрати води та енергії. 5.1. Розрахунок витрат електроенергії, води та пари на виробничі потреби. 5.2. Розрахунок води та електроенергії на невиробничі потреби. Висновки. Список використаної літератури.*

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

Дата видачі завдання « _____ » _____ **2025 р.**

Керівник дипломного проєкту бакалавра _____ **Аліна МЕНЧИНСЬКА**

Завдання прийняв до виконання _____ **Тетяна БОГУШ**

Анотація

Дипломний проект виконаний на 59 сторінок, містить 28 таблиць, 8 рисунків, 24 літературних джерела.

У роботі розроблено проект цеху з виробництва в'яленої риби. Завдання проекту: розробити і обґрунтувати технологічні схему виробництва обраного асортименту продукції, виконати продуктивний розрахунок, обрати і розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання, розрахувати чисельність основних працівників, виконати розрахунок витрат води і електроенергії, виконати будівельну та графічні частини.

У дипломному проекті представлений цех з виробництва в'яленої риби.

З огляду на сучасний розвиток харчової промисловості та зростаючий попит на натуральні та корисні продукти, виробництво в'яленої риби має особливе значення. В'ялена риба є популярним харчовим продуктом завдяки своїм смаковим якостям, тривалому терміну зберігання та відносно простій технології виробництва. [21]

Метою цієї дипломної роботи була розробка ефективного та прибуткового проекту виробництва в'яленої риби потужністю 1,5 тонни за зміну. Вибір цієї теми відображав необхідність створення сучасної компанії, яка б забезпечувала стабільне виробництво високоякісної продукції, водночас відповідаючи сучасним вимогам охорони здоров'я та гігієни, а також очікуванням споживачів.

Завдання роботи полягає у всебічному аналізі технологічного процесу виробництва, проведення розрахунків продукції, виборі та розрахунку необхідного технологічного обладнання та визначенні оптимальної кількості ключового персоналу. Особлива увага приділяється розрахунку виробничих

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С</i>			Анотація	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					3	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

площ, а також витрат води, електроенергії та пари, що важливо для раціонального використання ресурсів та зниження виробничих витрат.

Реалізація цього проекту підвищить ефективність переробки риби, зменшить виробничі відходи та створить сприятливі умови для впровадження сучасних технологій у харчовій промисловості. Відкриття цеху сприятиме задоволенню ринкового попиту на високоякісні продукти харчування та розвитку економіки регіону.

Дипломний проєкт включає детальні розрахунки, технологічні рішення та будівельні конструкції, що забезпечує повноту та комплексність розробки.

У контексті сучасного рибного господарства України особливо важливими є дані за останні роки. У 2020 році загальний промисловий вилов риби та інших водних біоресурсів в Україні становив близько 24 765 т за період січень–жовтень хоча відзначалося зниження обсягів майже на 40 % у внутрішніх водоймах проти аналогічного періоду 2019 року . Це падіння було спричинене обмеженнями судноплавства, браконьєрством, та нестабільністю екологічної ситуації. [22]

Сучасна тенденція розвитку галузі характеризується й інтенсивним виловом в прибережних і експортних водах. Так, у 2025 році українські рибальські підприємства виловили загалом 18 265 т водних біоресурсів за період січень–квітень, з яких 1 296 т - у внутрішніх водоймах (907 т - у Дніпровських водосховищах, 222 т - у Дністрі, 92 т - на Дунай) Крім традиційного рибного вилову, активно розвивається вилов антарктичного криля - 16 111 т у міжнародних водах. [23]

Ці тенденції - падіння внутрішнього вилову та зростання вилову в експортних напрямках - підкреслюють потребу в нових потужностях для переробки риби. Тому проєкт цеху з виробництва в'яленої риби стає

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С</i>			<i>Анотація</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					4	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

особливо актуальним: він забезпечує не лише переробку надходячих обсягів ресурсів, а й додану вартість, зменшення втрат, розвиток локальної економіки та збереження екологічної стійкості. [24]

У дипломному проекті відображені наступні розділи:

- Продуктові розрахунки;
- Розрахунок чисельності основних робітників;
- Вибір і технологічний розрахунок обладнання;
- Будівельна частина;
- Розрахунок витрат води і енергії;
- Висновки;
- Список використаної літератури.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С</i>			<i>Анотація</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					<i>5</i>	<i>59</i>
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

ЗМІСТ

Анотація	3
Вступ.....	7
1. Продуктові розрахунки.....	9
1.1. Розрахунок руху сировини	9
1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів	18
2. Розрахунок чисельності основних робітників	21
3. Вибір і розрахунок кількості обладнання.....	24
3.1 . Основне обладнання.....	24
3.2. Розрахунок допоміжного обладнання.....	32
4. Будівельна частина.....	36
4.1. Розробка генерального плану підприємства	36
4.2. Архітектурно-будівельні рішення проекрованої виробничої будівлі. ..	39
4.3. Розрахунок виробничих площ	40
4.4. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень	41
4.4.1. Планування санітарно-побутових і адміністративних приміщень..	41
4.4.2 лабораторія цеху	43
4.5. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень.....	44
5. Розрахунок витрат води, електроенергії та пари	47
5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби	47
5.2. Розрахунок водоспоживання на невиробничі цілі.....	48
5.3 розрахунок кількості енергії на виробничі потреби.....	48
5.4. Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби.....	50
5.5. Розрахунок витрати пари	51
5.5.1 розрахунок витрат пари на виробничі потреби	51
5.5.2. Розрахунок витрат пари на невиробничі потреби	52
Висновки	56
Списки використаної літератури	57

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т.С.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>				6	59
<i>Реценз.</i>					Зміст <i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>					

Вступ

Риба та рибопродукти є важливими компонентами харчового раціону людини, оскільки містять високоцінні білки тваринного походження, різноманітні вітаміни, мікроелементи та інші біологічно активні сполуки. Їх споживання сприяє підтриманню нормального функціонування організму, зміцненню імунної системи та профілактиці різних хронічних захворювань. Особливо важливими є омега-3 поліненасичені жирні кислоти, що містяться в морській рибі, які позитивно впливають на серцево-судинну систему, роботу мозку та зорового апарату. [16]

Рибна промисловість займає провідне місце серед галузей харчової індустрії, забезпечуючи населення продукцією з високою харчовою та біологічною цінністю. Риба та морепродукти є джерелом не лише повноцінного білка, але й вітамінів групи А, D, B12, а також макро- і мікроелементів, таких як йод, кальцій, селен та фосфор. Їхнє регулярне споживання є одним із чинників здорового харчування та довголіття. [19]

У сучасних умовах рибна галузь динамічно трансформується завдяки впровадженню інноваційних технологій, що спрямовані на збереження якості продукції, забезпечення її мікробіологічної безпеки та задоволення попиту на екологічно чисті, натуральні продукти. Водночас переробка риби та морепродуктів потребує ретельного дотримання технологічних режимів, раціонального вибору обладнання і санітарно-гігієнічних умов зберігання. Важливо не допустити мікробіологічного псування сировини, зменшити технологічні втрати та зберегти поживну й органолептичну якість готової продукції.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					7	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

На жаль, рівень споживання рибної продукції в Україні останніми роками знижується і не відповідає нормативним рекомендаціям щодо раціонального харчування. Це зумовлено як економічними труднощами, так і політичною ситуацією — зокрема, втратою доступу до рибних ресурсів на тимчасово окупованих територіях. Крім того, залежність від імпортової сировини та нестабільність валютного курсу призводять до зростання вартості рибної продукції, що обмежує її доступність для широких верств населення.

Метою даної роботи є розроблення проекту виробничого цеху з виготовлення в'яленої риби як конкурентоспроможного продукту з подовженим терміном зберігання, високими смаковими якостями та збереженою харчовою цінністю. [20].

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Продуктові розрахунки	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					8	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

1.1. Розрахунок руху сировини

Сировина надходить цілорічно в замороженому вигляді. Складаємо графік надходження сировини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Графік надходження сировини

Найменування сировини	Місяці і числа												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ляц морожений не/розібр. великий	3											30	Ремонт
Мойва морожена не/розібр. жирна	3											30	
Чехоня морожена не/розібр.	3											30	
Пугасу морожена не/розібр.	3											30	

Роботу підприємства плануємо в три зміни. Графік роботи лінії наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Графік роботи лінії

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

<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Розроб.		Богуш Т. С.			
Перевір.		Менчинська			
Реценз.					
Н. Контр.		Кислиця			
Затверд.		Голембовська			
Продуктові розрахунки			Літ.	Арк.	Акрушіє
				9	59
<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>					

Складаємо виробничу програму лінії: продуктивність лінії по сировині за годину множимо на кількість годин в зміні і множимо на кількість змін в місяці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 - Виробнича програма лінії, т

Асортимент	За годину	За зміну	Місяць і число												За сезон
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
« Лящ морозений не/розіб. великий »	0,314	2,512	30,150	37,688	45,225	45,225	52,763	52,763	37,688	60,300	45,225	30,150	15,075	Ремонт	452,250
« Мойва морожена не/розіб. жирна »	0,431	3,448	31,037	62,073	82,764	62,073	41,382	51,728	62,073	62,073	62,073	72,419	62,073		651,766
« Чехонь морозений не/розіб»	0,412	3,297	19,782	29,673	39,564	49,455	59,346	59,346	59,346	69,237	39,564	49,455	49,455		524,223
« Путасу морожена не/розіб»	0,509	4,075	122,265	73,359	48,906	48,906	48,906	36,680	48,906	12,227	61,133	73,359	97,812		672,457

Створюємо цілорічний календарний графік роботи цеху (табл 1.4).

Таблиця 1.4 - Календарний графік роботи цеху

Продукція	Річний об'єм випуску т/рік	Кількість робочих днів за місяцями року											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		19	20	22	21	21	21	21	22	21	22	21	0
Кількість робочих днів за видами продукції													
Лящ в'ялений знежирений великий	270	4	5	6	6	7	7	5	8	6	4	2	Ремонт
Мойва жирна в'ялена	283,5	3	6	8	6	4	5	6	6	6	7	6	
Чехонь в'ялена	238,5	2	3	4	5	6	6	6	7	4	5	5	
Путасу в'ялена	247,3	10	6	4	4	4	3	4	1	5	6	8	

Лящ в'ялений

Вихідні дані:

Вид сировини - лящ морожений не/розіб. великий

Продуктивність лінії по готовому продукті – 1,5 т/зміну

Тривалість зміни – 8 год.

Кількість змін за добу – 3

Кількість робочих днів у році – 60 днів

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції – 1,675

Таблиця 1.5 - Рух сировини по технологічним операціям

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини				
			на 1 т, кг	за годину, кг	у зміну, кг	у добу, кг	у рік, кг
1	Приймання сировини		1675	314,06	2 512,50	7537,5	452 250,00
2.	Розморожування, миття:						
	відходів і втрат	1,4	23,45	4,40	35,18	105,53	6 331,50
	поступило на наступну операцію		1 651,55	309,66	2 477,32	7 431,97	4 45918,50
3.	Оброблення, зачищення та миття:						
	відходів і втрат	3,2	52,85	9,91	79,27	237,82	14 269,39
	поступило на наступну операцію		1 598,70	299,75	2 398,05	7 194,15	431 649,11
4.	Соління, відмочування:						
	відходів і втрат	7,8	124,70	23,38	187,05	561,14	33 668,63
	поступило на наступну операцію		1 474,00	276,37	2 211,00	6 633,001	397 980,48
5.	В'ялення:						
	відходів і втрат	32,2	474,63	88,99	711,94	2 135,83	128 149,71
6.	Вихід готового продукту:		999,37	187,38	1 499,06	4 497,18	269 830,77

Правильність розрахунку, а також ефективність виробництва, що розробляється, визначаються складанням продуктового балансу (таблиця 1.6).

Таблиця 1.6 - Продуктовий баланс

	на 1 т, кг	За годину	у зміну	у добу	у рік
Поступило у виробництво:					
- сировини	1675	314,06	2 512,5	7 537,50	452 250,00
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,37	187,38	1 499,06	4 497,18	269 830,77
- відходів і втрат	675,63	126,68	1 013,44	3 040,32	182 419,23
Баланс	0	0	0	0	0

Мойва в'ялена

Вихідні дані:

Вид сировини - мойва морожена не/розіб. жирна

Продуктивність лінії по готовому продукті – 1,5 т/зміну

Тривалість зміни – 8 год.

Кількість змін за добу – 3

Кількість робочих днів у році – 63 дня

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції – 2,299

										Арк.
										13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ					

Таблиця 1.7 - Рух сировини по технологічним операціям

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини				
			на 1 т, кг	за годину, кг	у зміну, кг	у добу, кг	у рік, кг
1	Приймання сировини		2299	431,06	3448,50	10 345,50	651 766,50
2.	Розморожування, миття:						
	відходів і втрат	2,5	57,48	10,78	86,21	258,64	16 294,16
	поступило на наступну операцію		2 241,52	420,28	3 362,29	10 086,86	635 472,34
3.	Оброблення, зачищення та миття:						
	відходів і втрат	0	0	0	0	0	0
	поступило на наступну операцію		2 241,52	420,286	3 362,29	10 086,86	635 472,34
4.	Соління, відмочування:						
	відходів і втрат	4,9	109,83	20,59	164,75	494,26	31 138,14
	поступило на наступну операцію		2 132,69	399,69	3 197,54	9 592,60	60430,4989
5.	В'ялення:						
	відходів і втрат	53,1	1 131,93	212,24	1 697,89	5 093,67	320 901,46
6.	Вихід готового продукту:		999,76	187,45	1 499,65	4 498,93	283 432,74

Правильність розрахунку, а також ефективність виробництва, що розробляється, визначаються складанням продуктового балансу (таблиця 1.8).

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Таблиця 1.8 - Продуктовий баланс

	на 1 т, кг	За годину	у зміну	у добу	у рік
Поступило у виробництво:					
- сировини	2299	431,06	3 448,50	10 345,50	651 766,50
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,76	187,45	1 499,65	4 498,93	283 432,74
- відходів і втрат	1 299,24	243,61	1 948,85	5 846,57	368 333,76
Баланс	0	0	0	0	0

Чехоня в'ялена

Вихідні дані:

Вид сировини - чехоня морожена не/розіб

Продуктивність лінії по готовому продукті – 1,5 т/зміну

Тривалість зміни – 8 год.

Кількість змін за добу – 3

Кількість робочих днів у році – 53 дня

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції – 2,198

Таблиця 1.9 - Рух сировини по технологічним операціям

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини				
			на 1 т, кг	за годину	у зміну	у добу	у рік
1	Приймання сировини		2198	412,13	3 297,00	9 891,00	524 223,00
2.	Розморожування, миття:						

	відходів і втрат	3,0	65,94	12,36	98,91	296,73	15 726,69
	поступило на наступну операцію		2 132,06	399,77	3 198,09	9 594,27	508 496,31
3.	Оброблення, зачищення та миття:						
	відходів і втрат	0	0	0	0	0	0
	поступило на наступну операцію		2 132,06	399,77	3 198,09	9 594,27	508 496,31
4.	Соління, відмочування:						
	відходів і втрат	4,1	87,41	16,39	131,12	393,37	20,848,35
	поступило на наступну операцію		2 044,65	383,38	3 066,97	9 200,90	487 647,96
5.	В'ялення:						
	відходів і втрат	51,1	1 044,82	195,91	1 567,22	4 701,66	249 188,11
6.	Вихід готового продукту:		999,83	187,47	1 499,75	4 499,24	238 459,85

Правильність розрахунку, а також ефективність виробництва, що розробляється, визначаються складанням продуктового балансу (таблиця 1.10).

Таблиця 1.10 - Продуктовий баланс

	на 1 т, кг	За годину	у зміну	у добу	у рік
Поступило виробництво:	у				
- сировини	2198	412,13	3 297,00	9 891,00	524 223,00
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,83	187,47	1 499,75	4 499,24	238 459,85
- відходів і втрат	1 198,17	224,66	1 797,25	5 391,76	285 763,15
Баланс	0	0	0	0	0

Путасу в'ялена

Вихідні дані:

Вид сировини – путасу морожений не/розіб

Продуктивність лінії по готовому продукті – 1,5 т/зміну

Тривалість зміни – 8 год.

Кількість змін за добу – 3

Кількість робочих днів у році – 55 днів

Коефіцієнт витрати на одиницю продукції – 2,717

Таблиця 1.11 - Рух сировини по технологічним операціям

	Технологічна операція	Норма відходів і втрат %	Рух сировини				
			на 1 т, кг	за годину	у зміну	у добу	у рік
1	Приймання сировини		2,717	509,44	4 075,50	12 226,50	672 457,50
2.	Розморожування, миття:						
	відходів і втрат	2,0	54,34	1019	81,51	244,53	13 449,15
	поступило на наступну операцію		2 662,66	499,25	3 993,99	11 981,97	659 008,35
3.	Оброблення, зачищення та миття:						
	відходів і втрат	0	0	0	0	0	0
	поступило на наступну операцію		2 662,66	499,25	3 993,99	11 981,97	659 008,35
4.	Соління, відмочування:						
	відходів і втрат	4,0	106,51	19,97	159,76	479,28	26 360,33
	поступило на наступну операцію		2 556,15	479,28	3 834,23	11 502,69	362 348,02
5.	В'ялення:						

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	відходів і втрат	60,9	1 556,70	291,88	2 335,05	7 005,14	385 282,64
6.	Вихід готового продукту:		999,45	187,40	1 499,18	4 497,55	247 365,38

Правильність розрахунку, а також ефективність виробництва, що розробляється, визначаються складанням продуктового балансу (таблиця 1.12).

Таблиця 1.12 - Продуктовий баланс

	на 1 т, кг	За годину	у зміну	у добу	у рік
Поступило у виробництво:					
- сировини	2717	509,44	4 075,50	12 226,50	672 457,50
Вийшло з виробництва:					
- продукції	999,45	187,40	1 499,18	4 497,55	247 365,38
- відходів і втрат	1 717,55	322,04	2 576,32	7 728,95	425 092,12
Баланс	0	0	0	0	0

1.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для ляща в'яленого морожено наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 - Потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Найменування сировини та матеріалів	Норма витрат на 1т	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			За годину	За зміну	За рік
Лящ заморожений	1675	кг	314,06	2 512,50	452 250,00
Сіль	47,1	кг	8,83	70,65	12 717,00
Картонні ящики, 15 кг	67	шт	12,56	100,50	18 090,00
Етикетки на картонні ящики	67	шт	12,56	100,50	18 090,00

Визначення необхідної кількості сировини і допоміжних матеріалів та зводимо ці дані у таблицю 1.14.

Таблиця 1.14 - Потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Найменування сировини та матеріалів	Норма витрат на 1т	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			За годину	За зміну	За рік
Мойва заморожена	2 299	кг	431,06	3 448,50	651 766,50
Сіль	45	кг	8,44	67,50	12 757,50
Картонні ящики, 15 кг	67	шт	12,56	100,50	18 994,50
Етикетки на картонні ящики	67	шт	12,56	100,50	18 994,50

Визначення необхідної кількості сировини і допоміжних матеріалів та зводимо ці дані у таблицю 1.15.

Таблиця 1.15 - Потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Найменування сировини та матеріалів	Норма витрат на 1т	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			За годину	За зміну	За рік
Чехоня в'ялена	2198	кг	412,13	3 297,00	524 223,00
Сіль	50	кг	9,38	75,00	11 925,00
Картонні ящики, 15 кг	67	шт	12,56	100,50	15 979,50
Етикетки на картонні ящики	67	шт	12,56	100,50	15 979,50

Визначення необхідної кількості сировини і допоміжних матеріалів та зводимо ці дані у таблицю 1.16

Таблиця 1.16 - Потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Найменування сировини та матеріалів	Норма витрат на 1т	Одиниці виміру	Витрати сировини і матеріалів		
			За годину	За зміну	За рік
Путасу заморожений	2717	кг	509,44	4 075,50	372 457,50

Сіль	50	кг	9,38	75,00	12 375,00
Картонні ящики, 15 кг	67	шт	12,56	100,50	16 582,50
Етикетки на картонні ящики	67	шт	12,56	100,50	16 582,50

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ

Кількість основних робітників визначається різними способами:

- За часовими масштабами
- За нормами виробітку
- За стандартами обслуговування

Є два види стандартів обслуговування:

- Перший тип вказує кількість пристроїв або робітників, які повинен обслуговувати працівник.
- Другий тип вказує на кількість людей, необхідних для обслуговування пристрою.

Оскільки в технічній характеристиці основного обладнання вказана чисельність робітників, які його обслуговують, то ця чисельність розраховується за нормативами технічного обслуговування, наведеними в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування за добу

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників за добу (за зміну)
Дефростер	1	2	3	6(2)
Стіл для ручного видалення зябр	1	2	3	6(2)
Ванна для посолу	3	2	3	6(2)
Машина для миття	1	2	3	6(2)
Камера для в'ялення риби КХ-20	3	2	3	18(6)
Упакувальник	2	1	3	6(2)
Маркувальна машина	1	1	3	3(1)
Всього				51(17)

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Розрахунок чисельності основних робітників	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					21	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

Розрахунок чисельності основних робітників і за нормами виробітку

Витрати праці за нормами виробітку розраховуються за формулою:

$$n = a / p \cdot \text{пап}$$

де n – кількість робітників;

a – кількість переробленої сировини (кг);

p - норма виробітку на бригаду і робітника (кг);

пап – кількість приладів/обладнання (кімнат).

Виконані розрахунки наведені в таблиці 2.2.

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 розмороження й миття	499,25	250	1	6(2)
Стіл для ручного видалення зябр	309,66	150	1	9(3)
Всього				15(5)

Таблиця 2.3 - Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

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

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Лаборанти	3
Разом	15

Отже, всього явочна чисельність складає 81 чол/добу.

На підставі визначення явочної чисельності облікова чисельність складає:

$$\text{Чоб} = \text{Чяв} \cdot 1,05 = 81 \cdot 1,05 = 87 \text{ чол/добу або } 29 \text{ чол/зміну.}$$

Явочна чисельність основних працівників становить 81 особу на добу, а облікова - 87 осіб.", з яких 70 % від загальної кількості припадає на жінок (61), на чоловіків - 30 % (26)

$$87 \cdot 0,7 = 61 \text{ (жінок)}$$

$$87 \cdot 0,3 = 26 \text{ (чоловіків)}$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

РОЗДІЛ 3. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ОБЛАДНАННЯ

Підбір і розрахунок кількості технологічного обладнання є важливим етапом планування харчових підприємств, оскільки дозволяє визначити кількість обладнання, необхідного для забезпечення безперебійного виробничого процесу. Розрахунок кількості обладнання залежить від виду продукції, обсягу виробництва, типу діяльності підприємства та характеристик самого обладнання.

Обладнання повинно забезпечувати виробництво високоякісної продукції з мінімальними відходами і втратами сировини.

Розрахунок устаткування проводиться до вибору найбільш економічного типу і кількості агрегатів із заданою продуктивністю (або потужністю) для прийнятої проектної потужності лінії [20-24].

3.1. Основне обладнання

Основне обладнання харчової промисловості включає різні машини та системи, які виконують такі важливі операції, як обробка сировини, підготовка напівфабрикатів, а також виробництво та пакування готової продукції. Вибір основного обладнання залежить від виду продукції, використовуваного технологічного процесу, вимог до якості та безпеки.

Основне обладнання можна розділити на безперервне та періодичне.

Розрахунок кількості обладнання безперервної дії

Кількість безперервного обладнання визначається за формулою: $N = Q/g*s*k$, де Q — продуктивність окремої технологічної операції в масових,

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Вибір і розрахунок кількості обладнання	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					24	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

об'ємних або штучних одиницях за одиницю часу (кг/год, м³/с, риба/хв); q - теоретична потужність приладу за технічними характеристиками, виражена в тих же одиницях, що і Q ; s - теоретичний коефіцієнт використання потужності. k - коефіцієнт використання обладнання для конкретного технологічного процесу приймається 0,7–0,9 з урахуванням незапланованих зупинок машин.

Розраховану кількість машин у безперервній роботі округлюють до найближчого цілого числа (N'), і коефіцієнт завантаження перевіряють знову:

$$k = Q N' * s * q.$$

Підбір обладнання для операції розморожування:

Механізований дефростер занурювального типу доцільно застосовувати відповідно до технологічної схеми, розрахункової потужності виробництва та з міркувань зручності в експлуатації (рис 3.1)

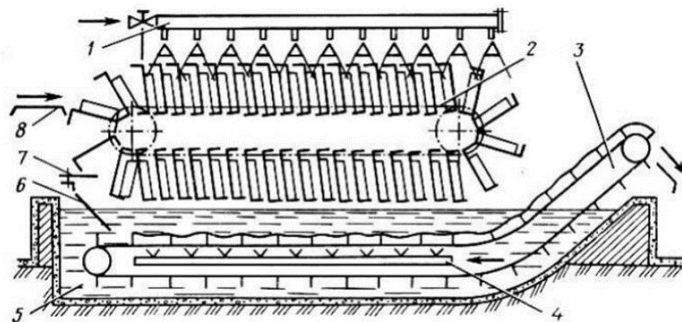


Рис. 3.1 Універсальний дефростер безперервної дії зрошувального типу

У зоні завантаження блок мороженої риби вручну проштовхують зі столу 8 (рис. 3.1) у відкриту касету верхнього конвеєра 2. Під час переходу ланцюга на прямолінійну ділянку касета автоматично закривається, і блок риби з горизонтального положення переходить у вертикальне. Поверхня блоку омивається гарячою водою з зрошувача 1, яка стікає з касет у ванну 5.

Кришки касет запобігають падінню риби у ванну 5 у нижньому положенні гілки 2 конвеєра. На нижній гілці верхнього конвеєра 2 рибний блок повертають на 180° і розбризкують струменями води. У зоні вивантаження верхнього конвеєра касети розкриваються і блоки за рахунок власної ваги

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

падають на віброчашу 6, звідки транспортуються на стрічку нижнього конвеєра 3.

Під дією коливань пластини 6 блок розпадається. Остаточне розморожування риби відбувається на нижньому конвеєрі 3 струменями води з блоків верхнього конвеєра і шляхом занурення конвеєра з рибою у водяну баню 5. Для інтенсифікації теплообміну воду в барботері 4 продувають стисненим повітрям.

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 1000 кг/год;

Установлена потужність: 8,6 кВт;

Витрати води: 3 м³ /год;

Витрати пари: 280 кг/год;

Габаритні розміри: 8500×2345×2500 мм;

Маса: 3075 кг.

Кількість дефростерів визначемо за формулою:

$$N = 509,44/1000*0,9*0,8 = 509,44/720 = 0,70 \approx 1 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 509,44 / 1*0,9*1000 = 509,44/900 = 0,566$$

Підбір обладнання для операції розбирання:

Залежно від технологічної схеми та потужності виробничого процесу для цієї операції рекомендується використовувати стіл для ручного видаляння зябер (рис. 3.2).

Робоча поверхня стола виготовляється з харчової нержавіючої сталі, що забезпечує стійкість до корозії та легкість у санітарній обробці. Конструктивно стіл має нахил у напрямку зливу, що сприяє відведенню змивів, крові та залишків зябер у дренажну систему. У нижній частині передбачено зливний отвір, під'єднаний до каналізації або резервуара для збору відходів. Для забезпечення безперервного промивання поверхні столу він може бути обладнаний системою водопостачання з розбризкувачами.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час роботи оператор вручну викладає рибу на поверхню стола. За допомогою спеціального ножа або зябровидалювача здійснюється розкриття зябрової кришки, після чого зябра відокремлюються від голови риби шляхом зрізання або витягування. У випадку обробки великої риби або при потребі підвищення продуктивності стіл може бути оснащений допоміжними фіксаторами або утримувачами.

Після завершення операції залишки зябер та інші відходи змиваються водою в зливну частину. Після кожної партії риби поверхню стола необхідно промивати дезінфікуючими розчинами, відповідно до санітарно-гігієнічних вимог, з метою попередження мікробіологічного забруднення продукції.



Рис 3.2. Стіл для ручного видалення зябер

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 1000 кг/год;

Установлена потужність: не потребує електроживлення, додаткове обладнання (наприклад, освітлення) підключається окремо (зазвичай 0,5–1 кВт).;

Витрати води: 3 м³ /год;

Габаритні розміри: 2000×800×900 мм;

Маса: 100 кг;

Кількість риборозробних машин визначемо за формулою:

$$N = 499,25 / 1000 * 0,9 * 0,8 = 499,25 / 576 = 0,69 \approx 1 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 499,25 / 1 * 0,9 * 1000 = 499,25 / 900 = 0,55.$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Підбір обладнання для операції миття:

Рекомендується промивати рибу в машині турбулентним струменем води.

Н2-ИМГ (рис 3.3)



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

Коли машина працює, вода з ванни всмоктується ежектором і змішується з водою, що надходить з основної лінії. Енергія води та її подача створює в трубі вихровий потік. З поверхні риби відокремлюють слиз, кров та інші домішки, а також луску. Водно-рибна суміш потім рухається під дією вихору і тече вгору до виходу з труби і досягає сіткового водовіддільника, де риба промивається водою з спринклера та відділяється від води.

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 750 кг/год;

Потужність електродвигуна: 3,2 кВт;

Витрати води: 5 м³ /год;

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

Маса: 160 кг;

Тиск води на вході, МПа: 0,3.

Кількість мийних машин визначемо за формулою:

$$N = 499,25 / 750 * 0,9 * 0,8 = 499,25 / 540 = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 499,25 / 1 * 0,9 * 750 = 499,25 / 675 = 0,7.$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбір обладнання для операції засолу риби:

Для цього використовується сольова ванна (рис 3.4)

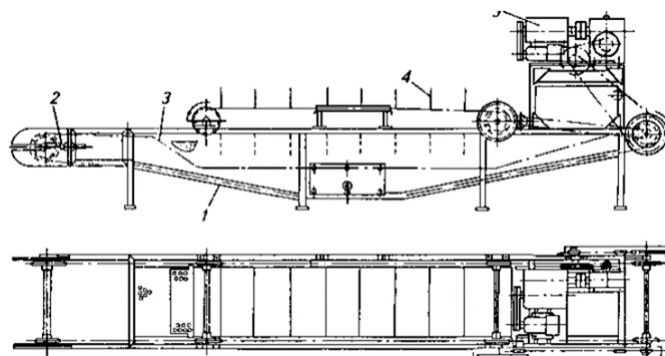


Рис. 3.4. Механізована ванна для смакового засолу риби.

Соляні ванни різних конструкцій часто використовуються як окремі вузли в соляних лініях і як компоненти систем, що поєднують засолювання, промивання і розморожування. Механізована ванна ємністю 1 м³ для безперервного ароматичного посолу риби 3 (рис. 3.4) складається з станини 1, приводної станції 5 та пластинчатого і скребкового конвеєрів 4. Риба, що завантажена на верхню гілку пластинчатого конвеєра 3, потрапляє в розсіл і потрапляє між гілкою пластинчатого конвеєра і нижньою частиною скребкового конвеєра 4. Риба переміщується через ванну скребковим конвеєром 4. Товщина рибного шару становить 150 мм. На виході з ванни верхня гілка пластинчатого конвеєра захоплює рибу і викидає її так, що вона падає на скребковий конвеєр.

Час засолювання коливається від 5 до 22,5 хвилин залежно від виду риби. Швидкість скребкового конвеєра 4 в 3,6 рази менша ніж пластинчатого конвеєра 3, що дозволяє рівномірно вивантажувати рибу.

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 500 кг/год;

Потужність електродвигуна: 1,5 кВт;

Витрати води: 5 м³ /год;

Габаритні розміри, мм: 5700 × 984 × 1700 мм;

Маса: 1000 кг;

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тиск води на вході, МПа: 0,3.

Кількість ванн визначимо за формулою:

$$N = 499,25 / 500 * 0,9 * 0,8 = 499,25 / 225 = 2,21 \approx 3 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 499,25 / 3 * 0,9 * 500 = 499,25 * 1350 = 0,36$$

Підбір обладнання для операції в'ялення:

Камера для в'ялення риби КХ-20 (рис 3.5) призначена для підсушування напівфабрикатів і виготовлення в'яленої продукції з мойви, камбали, срібlistого хека та інших видів риби.

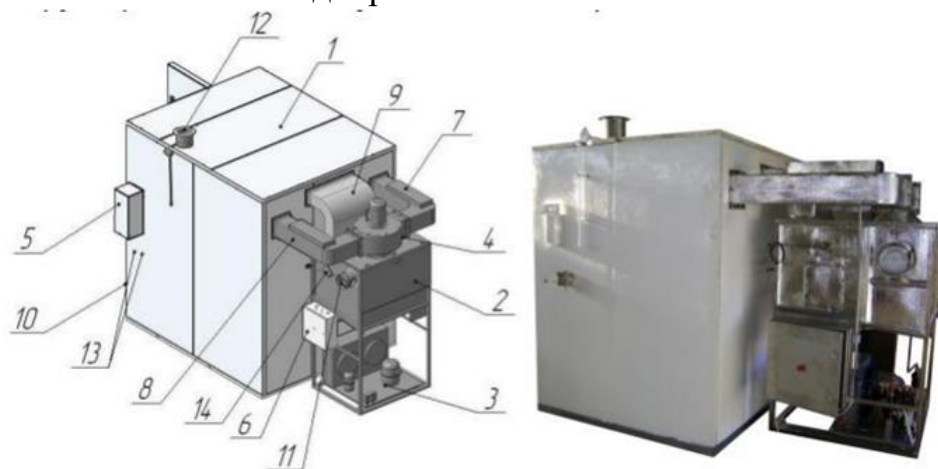


Рис. 3.5. Камера для в'ялення

Для керування роботою ТЕНів, нагрівальних елементів, вентилятора і холодильної установки, підтримки температур, необхідних для технологічного процесу, і регулювання вологості в камері на бічній стінці камери встановлений пульт управління (5), на який виводяться показання датчиків температури, розташованих в камері. У камері 1 вентилятор 4 створює постійний рух повітря в замкнутому контурі. Швидкість повітря на виході з отворів конвеєрної коробки не менше 18 м/с.

Повітря з камери надходить у кондиціонер 2, де охолоджується до точки роси, після чого конденсована волога відводиться назовні через штуцер. Потім повітря проходить через нагрівач 7, де його температура підвищується, а вологість знижується, після чого воно знову подається в камеру. У середині камери осушене повітря поглинає вологу з поверхні продукту, і цикл повторюється. На бічній стінці камери розміщено ванночку для вологого

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

термодатчика. Вологість середовища обробки в камері визначають за різницею показань сухого і вологого термометрів.

Датчик температури з мокрим термометром потрібно загорнути в один шар тонкої, добре зволоженої бавовняної тканини (тканина не має бути згорнута). Інший кінець тканини потрібно занурити в ємність з водою. Необхідно відрегулювати довжину тканини між рівнем води та датчиком вологого термометра (від 5 до 10 см).

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 250 кг/год;

Потужність електродвигуна: 62,2 кВт;

Габаритні розміри, мм: 9255 × 2525 × 4245 мм;

Маса: 10961 кг;

Швидкість руху повітря: 5 м/с.

Кількість апаратів для сушіння визначемо за формулою:

$$N = 479,28 / 250 * 0,9 * 0,8 = 479,28 / 180 = 2,67 \approx 3 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 479,28 / 3 * 0,9 * 250 = 0,71$$

Підбір обладнання для операції упакування:



Рис 3.6. Автоматичний формувач коробок Lantech C300

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 80 шт/год;

Потужність електродвигуна: 1,5 кВт;

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габаритні розміри,мм: 1500×1000×1800 мм;

Маса: 1050 кг.

Кількість пакувальних машин визначимо за формулою:

$$N = 13 / 80 * 0,9 * 0,8 = 13 / 57,6 = 0,23 \approx 1 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 13 / 1 * 0,9 * 80 = 13 / 72 = 0,18.$$

Підбір обладнання для операції маркування:

Маркувальна машина APL 8200 (рис. 3.7) маркує упаковану рибу символами відповідно до стандартів маркування, визначених у програмі машини.



Рис. 3.7. Маркувальна машина APL 8200

Технічні характеристики машини:

Продуктивність: 180шт/год;

Потужність електродвигуна: 0,55 кВт;

Габаритні розміри,мм: 950×1345×1800;

Маса: 232 кг.

Кількість маркувальних машин визначимо за формулою:

$$N = 13 / 180 * 0,9 * 0,8 = 13 / 129,6 = 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

Проведемо перевірку якісного використання обладнання:

$$k = 13 / 1 * 0,9 * 180 = 13 / 162 = 0,08.$$

3.2. Розрахунок допоміжного обладнання

Розрахунок завантажувального бункера

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймально-завантажувальна тара (приймальний стрічковий конвеєр) – служить для приймання риби (рис. 3.8) та її рівномірного безперервного переміщення по лінії переробки.



Рис. 3.8. Приймально-завантажувальний бункер

Висоту між підлогою та завантажувальним контейнером можна регулювати крок за кроком вгору та вниз. Навантажувальну висоту можна змінити за окремим замовленням. Висоту спустошення бункера також можна регулювати за допомогою випускної чаші.

Основним опорним елементом даного виду спорядження є нескінченна еластична стрічка. Швидкість конвеєра регулюється частотним перетворювачем.

Піддон для крапель встановлюється перед пральною машиною.

Головною особливістю цього обладнання є його корисний об'єм, тобто h . кількість матеріалу, який він повинен містити.

Технічні характеристики:

Продуктивність: 800 кг/год;

Потужність: 0,75 кВт;

Ширина стрічки: 700 мм;

Габаритні розміри, мм: 2550×1750×2350.

Маса: 490 кг.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обсяг вантажних трюмів, контейнерів та інших резервуарів для сировини, відходів і напівфабрикатів, а також сипучих матеріалів розраховується за аналогічною формулою: $V = m / \rho \cdot k$, де V - об'єм в м³; m – маса матеріалу в кг; ρ – уявна щільність матеріалу в кг/м³; k – коефіцієнт наповнення бака ($k = 0,92$).

$V = 1000/800*0,85 = 1000/680 = 1,47$ м³, оскільки продукт, що надходить у приймальний резервуар, безперервно відводиться з нього, то місткість такого ресивера розраховується як 0,25 - 0,5 вагової місткості основного блоку.

$$V = 509,44*0,5/800*0,92 = 0,346 \text{ м}^3,$$

Приймаємо об'єм бункера як 1 м³,

Використовуємо 1 таких бункера

3.2.1. Транспортне обладнання

Розрахунок інспекційних конвеєрів

На відміну від безперервно діючих пристроїв, які вибираються за їх продуктивністю, періодично діючі пристрої розраховуються.

Довжина ревізійного конвеєра, м: $L = a \cdot G / 2 \cdot N + l_1 + l_2$, де a - ширина робочого місця, м, $a = 1,2$ м; G – кількість сировини, переданої на випробування, кг/год (з табл. 3.6); N - витрата на одного працівника в кг/год (для операції перевірки $N = 250$ і для зачистки $N = 150$);

$l_1 = 1,5$ - довжина промивної установки, м; $l_2 = 1$ м - невикористана довжина бігової доріжки.

Після процесу розморожування та промивання необхідно встановити 2 конвеєри розморожування і миття. $L_1 = 1,2*509,44 / 2*250 + 1,5 + 1 = 611,328/500+1,5+1 = 3,7$ м.

Для інспекції розібраної риби та її доочищення доцільно встановити один транспортер, оскільки на попередній операції використовується одна мийна машина, і на наступному етапі також задіяна одна одиниця обладнання.

Далі виконаємо розрахунок довжини конвеєра, призначеного для цієї операції:

$$L_2 = 1,2*499,25 / 2*150 + 1,5 + 1 = 599,1/300+1,5+1 = 4,4 \text{ м.}$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Ми приймаємо лише одну конвеєрну стрічку цього типу.

Залежно від застосування можна використовувати багат шарову стрічку, стрічку з листового металу або дротяну сітку.

Ширина брезенту вибирається відповідно до характеристик вантажу, що перевозиться. Найпоширеніші розміри: 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200 і 1400 мм. В цьому випадку ширина брезенту вибирається відповідно до габаритів вантажу.

У таблиці 3.1 наведено обладнання, яке використовується для цієї технології виробництва.

Таблиця 3.1 - Обладнання для виробництва в'леної риби, 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, м3/год	
1	Дефростер	Зрошувального типу	1000 кг/год	1	8500	2345	2500	8,6	280	3	3075
2	Стіл для ручного видалення зябр	-	100 кг/год	1	2000	800	900	0,2	-	3	100
3	Машина для миття риби	H2-ИМГ	750 кг/год	1	1325	600	1150	3,2	-	5	160
4	Ванна для засолу	Механізована	500 кг/год	3	5700	984	1700	1,5	-	5	1000
5	Камера в'ялення	KX-20	250 кг/год	3	9255	2525	4245	62,2	-	-	10961
6	Автоматичний формувач коробок	Lantech C300	80 шт/год	1	1500	1000	1800	1,5	-	-	1050
7	Маркувальна машина	APL 8200	180 шт/год	1	950	1345	1800	0,55	-	-	232
8	Бункер	Завантажувальний	800 кг/год	1	2550	1750	2350	0,75	-	-	400
9	Конвеєр	Інспекційний	2000 кг/год	1	11500	1200	1200	1,25	-	-	350

РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1. Розробка генерального плану підприємства

Згідно з розою вітрів, майданчик для будівництва майбутнього підприємства розташовується з підвітряного боку відносно житлової забудови. Між територією підприємства та житловими районами передбачена санітарно-захисна зона шириною 500 метрів, оскільки рибопереробне підприємство належить до II класу за рівнем шкідливості згідно з нормативними документами. Відповідно до вимог проектування, ділянка підприємства відповідає критеріям щодо відведення атмосферних опадів, достатнього природного освітлення та можливості реалізації заходів із запобігання забрудненню атмосферного повітря, водних джерел і ґрунту шкідливими речовинами.

Передбачено, що підприємство буде розміщене на землях, непридатних для сільськогосподарського використання, з дотриманням вимог чинного законодавства України.

При проектуванні виробничих об'єктів основне рибопереробне виробництво планується розмістити в одноповерховій будівлі. Це обумовлено тим, що основні технологічні процеси в рибопереробці мають схожі вимоги щодо санітарно-гігієнічних умов та температурно-вологісного режиму. Обрана прямокутна форма будівлі оптимально відповідає логіці виробничого потоку.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Будівельна частина	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					36	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

Щодо капітальності, виробничі будівлі підприємства належать до I класу. Високий рівень капітальності забезпечується використанням будівельних конструкцій і матеріалів, які відповідають вимогам пожежної безпеки та тривалості експлуатації. Згідно з "ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека", будівлі і споруди рибопереробних підприємств I та II ступеня повинні мати вогнестійкі конструкції.

Генеральний план підприємства розроблений відповідно до встановлених вимог і передбачає:

- розміщення будівель з урахуванням напрямку панівних вітрів для захисту виробничих приміщень від диму, пилю, можливих викидів і забезпечення природної вентиляції та освітлення;
- зонування території підприємства на функціональні частини, в межах яких згруповано об'єкти з подібними умовами виробництва, енергоспоживання, вантажообігу, пожежної безпеки та санітарно-гігієнічних характеристик;
- дотримання мінімальних допустимих відстаней між будівлями, що відповідає технологічному процесу та вимогам санітарної безпеки;
- раціональне розміщення допоміжних цехів, складів та енергетичних об'єктів у безпосередній близькості до основних виробничих зон;
- організацію логічного розташування будівель, що забезпечує оптимальну послідовність технологічних операцій.

У межах генерального плану застосовано принцип зонування, за яким об'єкти підприємства поділені на чотири основні зони: передзаводську, виробничу, підсобну та складську.

У **передзаводській зоні** розміщуються адміністративно-управлінські споруди, контрольно-пропускні пункти, автостоянки, зони відпочинку.

Виробнича зона включає основні виробничі та підсобні приміщення.

Підсобна зона призначена для розміщення енергетичних об'єктів, частини допоміжних виробництв та інженерних мереж.

Складська зона містить склади сировини, напівфабрикатів, паливно-

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мастильних матеріалів, гаражі, ремонтні майстерні, а також водонапірні споруди.

Усі будівлі та споруди згруповано з урахуванням вимог санітарії, протипожежної безпеки, зручності логістики, вантажопотоків і мінімізації людських переміщень у межах підприємства.

При розробці генерального плану особлива увага була приділена впорядкуванню території рибопереробного підприємства, що є обов'язковим елементом проектування. Благоустрій території охоплює комплекс заходів, спрямованих на створення належних санітарно-гігієнічних та естетичних умов для працівників. Було облаштовано дороги, тротуари, стоянки для автотранспорту з твердим покриттям, що забезпечує можливість очищення. Також передбачено зони відпочинку з зеленими насадженнями, газонами, квітниками, деревами, фонтаном та альтанкою.

До основних об'єктів, що представлені на генеральному плані рибопереробного підприємства, належать:

- адміністративний корпус,
- склади,
- медичний пункт,
- контрольно-пропускний пункт (прохідна),
- відділ збуту,
- пункт мийки автомобілів,
- теплиця,
- бомбосховище,
- складські приміщення,
- гараж,
- ремонтні майстерні,
- котельня,
- рибопереробний цех,
- холодильна установка,
- вагова,

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- автомобільна платформа,
- компресорний цех,
- дезінфекційний бар'єр (дизбар'єр),
- каналізаційна насосна станція,
- їдальня.

4.2. Архітектурно-будівельні рішення проекрованої виробничої будівлі.

Основна виробнича будівля рибопереробного підприємства — триповерхова, створена за схемою змішаного типу: залізобетонний каркас з безбалочними збірними перекриттями та зовнішніми самонесучими стінами з цегли. Така конструктивна схема дозволяє забезпечити гладкі стелі та сприятливі умови для санітарного догляду й вентиляції.

Каркас проектований із застосуванням уніфікованих елементів типової серії 1.420.1-14. Висота поверхів — 4800 мм. Колони каркасу мають квадратний переріз 400х400 мм і встановлені на фундаментах стаканного типу. Капітелі — типорозмірів 2980х2980 мм і 2980х2090 мм — мають отвори для інженерних комунікацій та ліфтових шахт. Перекриття — плити товщиною 400 мм, основні 3280х2980 мм і скорочені 3280х2090 мм.

Зовнішні стіни виконано з керамічної цегли на стрічковому фундаменті. Товщина — 510 мм з утепленням пінополістиролом. Внутрішні перегородки — цегляні (120 мм), облицьовані кислотостійкою плиткою.

Підлоги першого поверху й міжповерхові перекриття мають гідроізоляцію. Виробничі приміщення мають підлогу з кислотостійкої плитки. Покрівля складається з П-подібних плит із захистом: цементна стяжка, пароізоляція, утеплювач, рубероїд на смолі, шар гравію.

Сходові клітки — самостійні об'єми з цегляними стінами (380 мм), розміщені біля зовнішніх стін з природним освітленням. Сходи — збірні залізобетонні марші шириною 1350 мм.

Поряд із сходами передбачено ліфтові шахти з вантажними ліфтами вантажопідйомністю 1000 кг. Стіни шахт — цегляні, товщиною 380 мм.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунок виробничих площ

Вихідні дані:

Продуктивність = 2717 кг/зміну.

Кількість змін на добу: 3

Тривалість зміни: 8 год.

Площа розраховується за допомогою одного з трьох вищевказаних показників. Визначене значення (F , м²) округлюється до цілого числа квадратів забудови відповідно до обраної сітки стовпців. Під час верстки можливі незначні зміни.

Площі цехів розраховуються за певними критеріями в залежності від продуктивності. Площі виробничих і допоміжних приміщень визначають за формулою:

$$F = g \times f$$

де F – площа м²; g - виробнича потужність за зміну, кг; f – питома поверхня (стандартна), м²/кг (0,3).

$$F = 2717 * 0,3 = 815,1 \text{ м}^2$$

Визначену в розрахунках площу в м² переводять у будівельні квадрати шляхом ділення на площу будівельного квадрата (6•6м = 36 м²) та округлення до 0,25, 0,5, 0,75 або 1,0 будівельного квадрата. Перетворення площ у будівельні квадрати:

$$Z = F / 36 = 815,1 / 36 = 22,6 \text{ буд. кв.}$$

Приймаємо $Z = 22$ буд. кв.

Таким чином, територія цеху займе 22 будівельних площ.

Існує другий спосіб розрахунку виробничих площ, а саме розрахунок корисної площі кожного приміщення виходячи з обраного обладнання.

Загальна площа $F_{\text{заг}}$ виробничих приміщень визначається за формулою:

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{п об}} / K_{\text{вик}}$$

Машина для розморожування: $1 \times 8500 \times 2345 = 1 \times 8,5 \times 2,345 = 19,93 \text{ м}^2$

Машина для розбирання: $1 \times 3345 \times 1130 = 1 \times 3,345 \times 1,13 = 3,78 \text{ м}^2$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина для миття: $1 \times 1325 \times 600 = 1 \times 1,325 \times 0,6 = 0,8 \text{ м}^2$

Ванна для засолу: $1 \times 5700 \times 984 = 1 \times 5,7 \times 0,984 = 5,6 \text{ м}^2$

Апарат для в'ялення: $2 \times 9255 \times 2525 = 2 \times 7,5 \times 2,525 = 46,73 \text{ м}^2$

Пакувальна машина: $1 \times 5020 \times 1580 = 1 \times 5,02 \times 1,580 = 7,93 \text{ м}^2$

Маркувальна машина: $1 \times 950 \times 1345 = 1 \times 0,95 \times 1,345 = 1,27 \text{ м}^2$

Загальна корисна площа для всього обладнання складає: $86,04 \text{ м}^2$

Загальна площа виробничих приміщень дорівнює: $F_{\text{заг}} = 86,04 / 0,5 = 172,8 \text{ м}^2$

4.4. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень

4.4.1. Планування санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Для отримання високоякісної продукції на харчових підприємствах необхідні спеціальні гігієнічні умови. За гігієнічними характеристиками виробничих процесів ці підприємства належать до четвертої групи.

До об'єктів цієї групи відносяться: санвузол, душова, туалети, сараї та приміщення для обслуговуючого персоналу.

Чисельність облікових працівників – 29 осіб.

$$n_{\text{чол}} = 29 * 0,3 = 8,7 = 9 \text{ чоловік}$$

$$n_{\text{жінок}} = 29 * 0,7 = 20,3 = 20 \text{ чоловік}$$

Кількість місць в закритому кабінеті:

$$n_{\text{місць}} = 29 * 1,1 = 31,9 = 32$$

Площа всіх шаф:

$$S_{\text{шаф}} = 29 * (0,25 + 0,16) = 11,89 = 12 \text{ м}^2$$

Площа гардеробу:

$$S_r = 12 * 1,3 = 15,6 \text{ м}^2$$

Отже, площа жіночого гардеробу становить 18 м^2 ; у людини – 8 м^2 .

Комори з шафами для зберігання чистого і міцного робочого одягу, площею не менше 3 м^2 . Загальна – 6 м^2 .

Для **обслуговуючого** персоналу надається площа 2 м^2 на 100 осіб, але не менше 4 м^2 . Приймаємо 4 м^2 .

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість чоловічих і жіночих туалетів:

Ми ставимо: 3 жіночі кабінки та 2 чоловічі кабінки.

Жіночий: $S_T = 1,2 * 0,9 * 3 * 2,1 \approx 7 \text{ м}^2$.

Чоловічий: $S_T = 1,2 * 0,9 * 2 * 2,1 \approx 4,5 \text{ м}^2$.

Встановлюємо **раковини** в приміщеннях поруч з роздягальнями або на вході у виробничі приміщення. Розподіляємо кількість мийок з розрахунку один змішувач на 15 осіб: $29/15 = 1,93 \approx 2$ мийки.

Кожна мийка обладнана змішувачами для гарячої та холодної води. Відстань між краями сусідніх раковин повинна бути не менше 0,65 м; Прохід між рядами мийок - 2 м, а між рядом мийок і стіною - 1,5 м.

Прийmemo за 1,5 м².

Розрахувати душових. Душові розташовані в приміщеннях поруч із роздягальнями, зазвичай між професійними роздягальнями та приватними роздягальнями. Забороняється встановлення біля зовнішніх стін будівель душових кабін, раковин і унітазів.

Розміри душових кабін 0,9 × 0,9 м, міжряддя 2 м, відстань між кабінами та стінами 1,2 м. Кабіни розділені перегородками висотою 1,6 м, що знаходяться на висоті не більше 0,2 м від підлоги. Кожен душ обладнаний трьома місцями. Жіноча переддушова зона має три місця, а чоловіча – два місця.

Жіночі: $S_d = 0,9 * 0,9 * 4 * 3,5 = 11,34 \approx 11,5 \text{ м}^2$

Чоловічі: $S_d = 0,9 * 0,9 * 2 * 3,5 = 5,67 \approx 6 \text{ м}^2$

Приміщення для особистої гігієни жінок передбачають у випадку, якщо у найбільш чисельній зміні працює щонайменше 15 жінок.

Приміщення повинно мати мінімальну площу 0,2 м² на одну жінку, яка працює на найважливішій посаді:

$$S_{ог} = 0,2 * 34 = 6,8 \text{ м}^2.$$

Кімната для приймання їжі розміщується у складі побутового блоку.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість осіб, які одночасно користуються приміщенням, становить 30% від чисельності працівників у найбільшій зміні: $29 \cdot 0,3 = 15$ осіб.

Приймаємо площу кімнати - 15 м².

Кімнату для медичного огляду площею не менше ніж 12 м² облаштовують у разі, якщо загальна чисельність працівників не перевищує 500 осіб. Таке приміщення може бути розміщене поруч із санітарним пропускником. Лікарський пункт передбачають у випадках, коли підприємство розташоване на відстані понад 4 км від найближчої поліклініки або амбулаторії. Медичний пункт може бути розміщений у виробничому або допоміжному корпусі, а за потреби - в окремій будівлі.

Кімната відпочинку передбачена з розрахунку 0,5 м² на кожного працівника найбільш численної зміни й розміщується у складі побутового блоку. У нашому випадку площа складає: $29 \cdot 0,5 = 14,5 = 15$ м².

Приміщення для інженерно-технічного персоналу та службовців проектується з розрахунку 4 м² на одну особу. Площа кабінету начальника цеху не повинна перевищувати 18 м², а кабінету майстрів - 12 м².

4.4.2 Лабораторія цеху

Якщо на підприємстві є центральна лабораторія, то цехові лабораторії зосереджуються на контролі технологічного процесу та виконанні простих аналізів.

Центральна лабораторія включає хімічне, технологічне та мікробіологічне відділення, посівну (бокс), вагову, мийну, комору, а також кабінет керівника. Якщо передбачено контроль радіоактивного забруднення, додається радіологічне відділення.

Цехові лабораторії, як правило, складаються з хімічного й технологічного відділень та вагової, що розміщуються в одному приміщенні. Мийну зону можна виділити окремо або включити до основного приміщення.

Під час планування лабораторії бажано застосовувати коридорну схему, забезпечуючи достатнє природне освітлення всіх відділень, крім

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комори. Кабінет завідувача лабораторії та дегустаційний зал варто розміщувати при вході, інші приміщення — у глибині.

Лабораторію доцільно розташовувати в головному виробничому корпусі поблизу складів готової продукції. Вона має бути відокремлена від інших приміщень і мати окремий вихід на територію підприємства. Площа лабораторії приймається 30 м².

Таблиця 3.1 - Площа санітарних і адміністративно побутових приміщень

Назва приміщення	Площа, м ²
Гардероб:	
• Жіночий	18
• Чоловічий	8
Комори:	
• Черговий персонал (комора)	6
• Чистий одяг (комора)	4
Туалети:	
• Жіночий	7
• Чоловічий	4,5
Душові кімнати:	
• Жіночі	11,5
• Чоловічі	6
Особиста гігієна жінок	7
Кабінет медичного огляду	12
Кімната для прийому їжі	15
Кімната для відпочинку	15
Кабінет начальника	18
Кабінет майстрів	12
Лабораторія цеху	30
Всього	174

Отже, площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень повинна бути не менше 174 м².

4.5. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень

Площа виробничих і допоміжних приміщень визначається за формулою:

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$F = g * f,$$

де F — загальна площа в м²,

g — обсяг виробництва за одну зміну в кілограмах,

f — питома норма площі на 1 кг продукції (м²/кг).

$$F = 2717 * 0,3 = 815,1 \text{ м}^2$$

Отриману в результаті розрахунків площу (в м²) переводять у будівельні квадрати, поділивши її на площу одного будівельного квадрата (6×6 м = 36 м²). Результат округлюється до найближчого значення: 0,25; 0,5; 0,75 або 1,0 будівельного квадрата. Проводимо переведення площі у будівельні квадрати:

$$Z = F / 36 = 815,1/36 = 22,6 \text{ будівельних квадратів.}$$

У всіх випадках спочатку визначається обсяг матеріалів, що підлягають зберіганню (у тоннах, штуках або м³), після чого виконується розрахунок площі та об'єму складських приміщень.

Розрахунок площі складу для гофрокартону.

Продукцію упаковують у ящики № 51, кожен з яких вміщує 10 кг.

На одному піддоні розміщується 60 ящиків, тож для зберігання 480 кг продукції потрібно приблизно 8 піддонів (480/60 ≈ 8).

Далі розраховується площа, необхідна для зберігання гофрокартону за одну зміну: 8·2,25·1,1 ≈ 19,8 = 20 м².

Розрахунок площі відділення для зберігання замороженої сировини.

Максимальна потреба у рибі на одну зміну становить 2717 кг. Сировина зберігається у вигляді заморожених брикетів, розміщених на піддонах по 5 у висоту. Один брикет важить 30 кг, а один піддон вміщує до 1690 кг сировини.

Виходячи з цього, кількість піддонів, необхідних для зберігання сировини на одну зміну, розраховується наступним чином:

$$2717/1690 = 2 \text{ піддони.}$$

Площа одного піддона складає:

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

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа 2 піддонів:

$$2 \times 2,25 = 4,5 \text{ м}^2.$$

Розрахуємо площу складу:

$$4,5 \times 1,1 = 4,95 \text{ м}^2.$$

Далі визначимо площу складу сировини на добу, оскільки площа для однієї зміни є недостатньою — протягом дня працюють 3 зміни. Відповідно:
 $2717 \times 3 = 8151 \text{ кг}.$

Для розрахунку площі складських приміщень використовується така формула:

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

де:

m - загальна маса матеріалу, що зберігається, кг (або кількість у штуках);

f - площа, яку займає одна одиниця тари, м²;

q - маса однієї одиниці матеріалу, кг (або кількість у штуках);

n - кількість рядів у висоту;

λ - коефіцієнт використання площі складу.

Підставимо значення у формулу: $F = (8151 * 0,8 * 0,25) / (30 * 5 * 0,9) = 12,07 \text{ м}^2.$

Отже, приймаємо площу складу сировини 12,07 м². Далі виконаємо розрахунок площі складу готової продукції.

Готова продукція зберігається в гофроящиках на піддонах 1500x1500 мм, розташованих в 10 рядів. Піддон може вмістити 15 ящиків в ряд.

Піддон може містити $N = 15 * 10 = 150$ коробок.

Площа основи піддону становить: $f = 1,5 * 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$

За добу виробляється $160 * 3 = 480$ картонів готової продукції, термін зберігання 3 дні.

Необхідна кількість піддонів: $n = 480 / 150 = 4$ піддони.

Площа основи 6 піддонів становить: $F = 4 \times 2,25 = 9 \text{ м}^2.$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ

5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби

У цьому розділі проекту розраховують потребу цеху та санітарно-побутових приміщень у воді, парі, електроенергії, холоді й паливі. Отримані дані використовуються для визначення потужності енергетичного обладнання, побудови графіків споживання, розрахунку систем постачання пари та води, а також для складання калькуляції собівартості готової продукції тощо.

Витрата води на рибообробних підприємствах включає такі основні складові:

- а) виробничі витрати (технологічні й технічні), зокрема на охолодження, конденсацію, очищення від забруднень, розморожування тощо;
- б) витрати на вироблення пари та інші потреби котельного обладнання;
- в) витрати на санітарно-побутові цілі.

Під час розрахунку витрат води на виробничі потреби поетапно аналізуються всі технологічні операції, які потребують використання води. Для кожної операції визначаються обсяги споживання води відповідно до встановлених технологічних режимів. Водночас необхідно враховувати витрати на супутні та допоміжні процеси.

Для несерійного обладнання періодичної дії витрати води розраховують за формулою одноразового споживання:

$$M = m * n * k,$$

де: m - об'єм води, що заливається в один апарат за один раз, кг; n - кількість апаратів; k - коефіцієнт змінюваності води, тобто кількість разів, коли вода замінюється протягом зміни (або доби).

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Розрахунок витрат води, електроенергії та пари	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					47	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМП, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

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, м3		
			за годину	за зміну	за рік
Дефростер	3	1	3	24	166332
Стіл для ручного видалення зябр	3	1	3	24	166332
Ванна для посолу	5	3	15	120	83160
Машина для миття	5	1	5	40	27720
Всього			26	208	144144

5.2. Розрахунок водоспоживання на невиробничі цілі

До цієї категорії належать витрати води на господарсько-побутові потреби - зокрема для туалетів, умивальників, душових, а також на миття підлоги, стін, панелей, обладнання, інвентарю тощо. Зведені дані щодо витрат води на побутові та лабораторні потреби наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Витрати води на побутові та лабораторні потреби

Статті витрати	Витрати, м3		
	за годину	за зміну	за добу
Господарсько-побутові потреби	0,00625	0,05	0,15
Душ	0,02	0,16	0,48
Кімната відпочинку, буфет	0,0015	0,012	0,036
Медичний пункт	0,00075	0,006	0,018
Лабораторія	0,0125	0,1	0,3
РАЗОМ	0,041	0,328	0,984

5.3 Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби

У цьому розділі проводяться теплотехнічні розрахунки основного й допоміжного обладнання з метою визначення потреби у парі, повітрі, паливі та холоді.

Жодне підприємство не функціонує без споживання електроенергії — вона необхідна для забезпечення роботи всіх систем і розглядається як товар,

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	

що закупається споживачами на роздрібному енергетичному ринку в енергозбутових компаній.

Для несерійного обладнання додатково розраховують площу нагрівальної поверхні апарата, обирають конструкцію та визначають розміри нагрівального елемента (змійовика, сорочки), а також встановлюють необхідну товщину теплоізоляції.

Розрахунок здійснюється за формулою:

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

де: **M** — кількість електроенергії, спожитої за зміну, кВт; **A** — споживча потужність обладнання, кВт; **t** — тривалість роботи обладнання протягом зміни, год; **1,2** — коефіцієнт, що враховує додаткове використання електроенергії.

Зведені дані про витрати електроенергії за операціями подано в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок витрати електроенергії по операціях

Технологічне обладнання	Потуж-ть електроприводу на одиницю обладн-ня, кВт	Кі-сть обл., шт	Витрати енергії, кВт		
			за год	за зміну (8 год)	за рік (693 змін)
Дефростер	8,6	1	8,6	68,8	476,8
Конвексер	1,25	1	1,25	10	69,3
Стіл для ручного видалення зябр	-	1	-	-	-
Ванна для посолу	1,5	3	4,5	36	249,5
Камера для в'ялення риби	62,2	3	186,6	1 492,8	10 346,5
Машина для миття	3,2	1	3,2	25,6	177,4
Вакуумний пакувальник	0,5	2	1	8	55,4
Автоматичний формувач коробок	1,5	1	1,5	12	83,2
Маркувальна машина APL 8200	0,55	1	0,55	4,4	30,5
Всього			207,2	1 655,6	11488,2

5.4. Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби

Визначення встановленої потужності освітлення виробничих та інших приміщень базується на нормативних вимогах щодо рівня освітленості.

Для підприємств рибної промисловості застосовуються такі орієнтовні норми освітленості (у Вт):

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

У відповідності до встановлених вимог, дані щодо розрахунку потужності освітлення доцільно представити у формі 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	
Виробничі приміщення	15	978	14670	100	146,7	147	14,7
Адміністративні приміщення	15	30	450	80	5,625	6	0,48
Побутові приміщення	10	36	360	100	3,6	4	0,4
Допоміжні й складські приміщення	7	21	147	100	1,47	2	0,2
Лабораторії	15	30	450	80	5,625	6	0,48
Їдальні, буфети,	10	40	400	80	5	5	0,4

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ				

кімнати прийому їжі							
Туалети, душові, тамбури	3	59,5	178,5	100	1,785	2	0,2
Коридори, сходові клітки	3	1194,5 (40)	120	100			
РАЗОМ						172	16,9

Розрахунок річної витрати електроенергії здійснюється за наступними формулами:

$$A_c = P_n * Z * n * K_u,$$

де: ***P_n*** — необхідна потужність обладнання, кВт; ***Z*** — тривалість зміни, год;
n — кількість змін за рік; ***K_u*** — коефіцієнт використання потужності (в межах 0,8–0,9).

$$A_c = 207,2 * 7 * 705 * 0,8 = 818\ 025,6 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Річна витрата електроенергії на освітлення:

$$A_{осв} = A_{осв} * Z * n * K_u,$$

де: ***A_{осв}*** — необхідна потужність для освітлення, кВт; ***Z***, ***n***, ***K_u*** — аналогічно попередній формулі, ***K_u*** приймається в межах 0,3–0,9.

$$A_{осв} = 16,9 * 7 * 705 * 0,8 = 66\ 721,2 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Загальне річне споживання електроенергії визначається як сума витрат на обладнання та освітлення:

$$A = A_c + A_{осв}$$

$$A = 818\ 025,6 + 66\ 721,2 = 884\ 746,8 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Крім того, у проєкті додатково обчислюється питома витрата електроенергії на одиницю готової продукції.

5.5. Розрахунок витрати пари

5.5.1 Розрахунок витрат пари на виробничі потреби

Пара на підприємстві використовується як для технологічних, так і для санітарно-побутових потреб. Обсяги її споживання визначаються згідно з паспортними характеристиками обладнання.

Приклад розрахунку витрат пари на установку для розморожування риби:

$$P = 280 \times 1,2 \times 8 = 2688 \text{ кг/год}$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.5.2. Розрахунок витрат пари на невиробничі потреби

Пара також використовується для нагрівання води, що подається в душові, пральні, для миття підлоги, стін, панелей, обладнання, а також для обробки устаткування, опалення виробничих приміщень та підігріву повітря у системах вентиляції. Витрати пари на ці цілі розраховуються на основі нормативів споживання гарячої води, з урахуванням кількості працівників, площі виробничих приміщень та заданої температури гарячої води.

Температурні значення води, що використовуються для розрахунків, приймаються такими:

Для душових – 37 °С;

Для умивальників у забруднених виробництвах – 35 °С;

Для умивальників у чистих виробництвах – 25 °С;

Для миття підлоги, стін, панелей та обладнання – 35–50 °С.

Витрата пари на нагрів води обчислюється за формулою:
 $D = M \cdot C_v \cdot (t_k - t_n) / r$, де: D – витрата пари, кг; M – маса води, яку потрібно нагріти, кг; C_v – питома теплоємність води (4,19 кДж/(кг·К)); t_k, t_n – кінцева та початкова температура води, К (або °С); r – прихована теплота пароутворення, що залежить від тиску пари (при тиску 1,5 атм $r = 2297$ кДж/кг).

Приклад розрахунку добових витрат пари:

Для душових:

$$D = 2660 \cdot 4,19 \cdot (37 - 10) / 2297 \approx 131 \text{ кг}$$

Для миття підлоги, стін, панелей та обладнання:

$$D = 11340 \cdot 4,19 \cdot (45 - 10) / 2297 \approx 724 \text{ кг}$$

Для інших побутових потреб:

$$D = 1128,75 \cdot 4,19 \cdot (35 - 10) / 2297 \approx 51,5 \text{ кг}$$

Витрати пари на термічну обробку (прошпарку) обладнання та інвентарю найчастіше розраховують за формулою витрати через трубу певного діаметра:
 $D = (3600 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot v \cdot \rho \cdot \tau) / 4$,
де: D – витрата пари, кг; d – внутрішній діаметр труби (зазвичай 0,02–0,03 м); v – швидкість виходу пари (25–30 м/с); ρ – густина пари, кг/м³; τ – час витікання, год ($t=0,5$ год).

У нашому прикладі витрата пари на прошпарку становить:
 $D = 3600 \times 3,14 \times 0,0009 \times 25 \times 0,8472 \times (0,5 \times 1) / 4 \approx 30 \text{ кг}$.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окремою категорією обліку є витрата пари на опалення виробничих приміщень. Її обсяг визначається за формулою:

$$Q=0,8*\tau*V*q*(t_{вн}-t_{н})/r,$$

де: **0,8** – поправковий коефіцієнт, який враховує об’єм приміщень, що не опалюються; **τ** – кількість годин подачі пари на добу (зазвичай 16 годин); **V** – внутрішній об’єм будівлі, м³; **q** – питомі тепловтрати, кДж/(м³·год·К); **t_{вн}, t_н** – внутрішня та зовнішня температура повітря відповідно, К (або °С); **0,28** – коефіцієнт для переведення з Вт/(м³·К) у кДж/(м³·год·К); **r** – питома теплота конденсації пари, яка залежить від її тиску.

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	0,52-0,58
	більше 20	0,47-0,30
Санітарнопобутове	до 5	0,47
	від 5 до 20	0,47-0,35

Розрахункова температура повітря залежить від типу приміщення:

- виробничі зони – **16 °С**; - приміщення з високим тепловиділенням – **5 °С**;
- періодично обслуговувані приміщення – **10 °С**; - адміністративні зони – **18 °С**;
- гардероби, умивальні – **16 °С**; - душові кімнати – **25 °С**; - туалети – **14 °С**.

Для спрощення у розрахунках приймається усереднене значення температури повітря для всіх адміністративних та побутових зон – **18 °С**.

Зовнішня температура береться як середня за найхолоднішу п’ятиденку. Для системи центрального опалення використовується або перегріта вода (до 150 °С), або пар низького тиску (до 150 кПа). Як нагрівальні елементи застосовують радіатори або гладкі труби.

У нашому розрахунку добове споживання пари становить:

Для виробничих приміщень:

$$D = 0,8 \times 16 \times 8076 \times 0,53 \times (16 - (-15)) / 2297 = 739,4 \text{ кг}$$

Для санітарно-побутових приміщень:

$$D = 0,8 \times 16 \times 109,5 \times 0,55 \times (16 - (-15)) / 2297 = 10,4 \text{ кг}$$

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати пари на вентиляцію

Пар використовується також для підігріву повітря, що подається системами вентиляції. Обчислення проводиться за формулою:

$$D = M \times C \times (t_n - t_v) \times \tau / r,$$

де: M – маса повітря, що нагрівається, кг; C – теплоємність повітря, $\approx 1,009$ кДж/(кг·К); t_n , t_v – температура в приміщенні та зовні, °С; τ – тривалість вентиляції, год; r – теплота конденсації пари, 2297 кДж/кг.

Маса повітря розраховується за формулою:

$M = n \times V_n / V_o$, де: n – кількість працівників; V_n – норма подачі повітря на 1 особу (30 або 20 м³/год залежно від кубатури); V_o – об'єм вологого повітря на 1 кг сухого повітря ($\approx 0,825$ м³).

У нашому прикладі: $M = 32 \times 20 / 0,825 \approx 775,76$ кг

Тоді витрати пари на вентиляцію:

виробничих приміщень: $D = 775,76 \times 1,009 \times (16 - (-15)) / 2297 = 10,6$ кг

побутових приміщень: $D = 775,76 \times 1,009 \times (18 - (-15)) / 2297 = 11,25$ кг

Розрахунок маси нагрітого повітря

Маса повітря, яке необхідно нагріти, визначається за формулою:

$M = n \times V_n / V_o$, де: n — кількість працівників у приміщенні; V_n — норматив повітрообміну на одну особу, м³/год: (при об'ємі приміщення до 20 м³ на одну людину – 30 м³/год; при об'ємі понад 20 м³ на одну людину – 20 м³/год;) V_o — об'єм вологого повітря, що припадає на 1 кг сухого повітря, м³ (залежить від температури та вологості).

У нашому випадку, враховуючи 32 працівники та норму повітрообміну 20 м³/год, отримаємо: $M = 32 * 20 / 0,825 = 775,76$ кг

Загальні добові витрати пари на невиробничі потреби:

Душові – 131 кг. Миття підлоги та обладнання – 724 кг. Інші потреби – 51,5 кг. Прошпарка – 30 кг. Опалення виробничих приміщень – 739,4 кг. Опалення побутових приміщень – 10,4 кг. Вентиляція виробничих приміщень – 10,6 кг. Вентиляція побутових приміщень – 11,25 кг. **Разом: 1708,15 кг пари на добу.**

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені дані про витрату пари

Статті витрат	Витрати , кг		
	за годину	в зміну	за добу
Виробничі потреби	128	896	2688
Невиробничі потреби	81,34	569,38	1708,15
ВСЬОГО	209,34	1492,4	1492,38

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВИКИ

У межах даного дипломного проєкту було виконано розробку підприємства з виробництва в'яленої риби, зокрема таких видів, як лящ, мойва, чехонь і путасу. Загальна проєктна потужність підприємства становить 1,5 тонни готової продукції за зміну.

Здійснено продуктові розрахунки, в межах яких визначено змінну, добову та річну потребу в сировині, а також у допоміжних матеріалах — індивідуально для кожного виду риби. Проведено підбір основного, допоміжного та транспортного обладнання відповідно до виробничої програми.

Для забезпечення стабільного функціонування підприємства визначено потребу в кадрах, сформовано професійний склад і розраховано чисельність персоналу. Явочна кількість працівників на одну зміну становить 29 осіб.

Також виконано технічне креслення виробничого цеху із розміщенням технологічного обладнання та основними конструктивними елементами.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			Висновки	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>					56	59
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМІ, 2025 р</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

СПИСКИ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубініна А.А., Онищенко В.М., Янчева М.О., Попова Т.М., Томашевська Р.Я. Товарознавство риби та рибних товарів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 336 с
2. ДСТУ 2284-2010. Риба жива. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2012. 12 с
3. ДСТУ 4668-2007. Риба заморожена. Технічні умови. [Чинний від 2007-11-05]. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 12 с.
4. Василів В.П., Матіяшук А.М., Муштрук М.М.: Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи промислового будівництва і санітарної техніки». Для підготовки студентів за напрямом: 6.051701 – харчові технології та інженерія, ОКР «Бакалавр». К.: НУБіП України, 2015. 44 с.21.
5. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. – Вінниця.: Нова книга, 2001,-576 с.
6. . Козлов А.П., Павлова В.А., Малигіна В.Д. Риба та рибні товари: навч. посібник. Дніпропетровський університет економіки та права. Дніпро, 2008. 280 с. 8.
7. Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С. Сировина і матеріали рибної промисловості: Навчальний посібник до лабораторних занять. Одеська національна академія харчових технологій, 2019. 59 с.
8. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. – К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 1999. – 127 с.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Богуш Т. С.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Менчинська</i>				57	59
<i>Реценз.</i>					Список використаної літератури Кафедра ТМРМП, 2025 р		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кислиця</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>					

9. Менчинська А. А., Маєвська Т. М., Віннов О.С. Технологічні розрахунки, облік і звітність: лабораторний практикум до 98 виконання до виконання лабораторних робіт для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ, 2019. 150 с.
10. Машины та обладнання переробних виробництв: Навчальний посібник /О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, Чубов Д.С. та ін. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
11. Сирохман І. В. та ін. Товарознавство рибних і морепродуктів: підручник - Львів: Растр-7, 2014. 487 с. 40.
12. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малежика. К.: НУХТ, 2003. 400 с: іл. 41.
13. 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
14. Приліпко Т.М. та ін. Технологія переробки продукції рибництва: навч. посібник. Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський, 2010. 108 с.
15. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малежика. К.: НУХТ, 2003. 400 с: іл.
16. Сирохман І. В. та ін. Товарознавство рибних і морепродуктів: підручник - Львів: Растр-7, 2014. 487 с.
17. Сіль кухонна. Загальні технічні умови : ДСТУ 3583-97. К. : Держстандарт України, 1998. 15 с.
18. Технологічне обладнання та лінії для переробки водних біоресурсів / Ю.Г. Сухенко, В.В. Сарана, Ю.І. Бойко, В.Ю. Сухенко Навчальний посібник / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. К.: НУБіП України, 2015. 252 с
19. Малежик І. Ф. (за ред.). *Процеси і апарати харчових виробництв:* Підручник. К.: НУХТ, 2003. 400 с.
20. Дацишин О. В., Ткачук А. І., Чубов Д. С. та ін. *Машины та обладнання переробних виробництв:* Навчальний посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Державне агентство рибного господарства України <https://darg.gov.ua/>
22. Портал відкритих даних України / [data.gov.ua.](https://data.gov.ua/) — Набори даних, зокрема по вилову риби - <https://data.gov.ua/dataset/>
23. Державне агентство рибного господарства України [chrm.darg.gov.ua.](http://chrm.darg.gov.ua) - “Протягом січня-травня 2020 року загальний промисловий вилов риби та інших водних біоресурсів склав 3 572 тонни”.
24. Портал відкритих даних України [data.gov.ua.](https://data.gov.ua/) - “Вилов риби та інших біоресурсів (тонн)”

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 004 002 045 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		