

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ
КОНСЕРВІВ З ОВОЧАМИ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи ХТс-21

Ткачук Катерина Вікторівна

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2021 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2021 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОПВ,

к.с.-г.н., доцент

_____ С.Є. Голячук

«__» _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ткачук Катерини Вікторівни

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва рибних консервів з овочами.
Керівник роботи: к.т.н., доцент Тараймович Ірина Володимирівна
затверджені наказом вищого навчального закладу від 28 грудня 2020 р. № 537-05-35.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2021 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва рибних консервів з овочами для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення 250 тис. осіб, якщо: цех працює 2965 годин в рік, режим роботи в одну зміну, зміна 12 годин, кількість робочих днів у календарному році – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): проаналізувати стан виробництва рибних консервів в Україні та світі, дослідити асортимент консервної продукції; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати рецептуру і енергетичну цінність рибних консервів з овочами; скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоновальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (5 аркушів формату А1): технологічна схема виробництва рибних консервів з овочами; зведені розрахунки необхідної кількості компонентів рецептури рибних консервів з овочами (технологічні розрахунки); машинно-апаратна схема виробництва рибних консервів з овочами; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва рибних консервів з овочами; технохімічний контроль виробництва рибних консервів з овочами.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

7. Дата видачі завдання: 02 лютого 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.02.21-25.02.21	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.21-14.03.21	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	15.03.21-05.04.21	
4	Технологічні розрахунки.	06.04.21-25.04.21	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.21-10.05.21	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.21-21.05.21	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.21-29.05.21	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.21-05.06.21	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	06.06.21-10.06.21	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.21-15.06.21	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	11.06.21-15.06.21	

Здобувач вищої освіти _____ (Ткачук К.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Тараймович І.В.)

АНОТАЦІЯ

Ткачук К.В. Проект цеху з виробництва рибних консервів з овочами.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2021.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проект цеху з виробництва рибних консервів з овочами. У роботі проаналізовано сучасний стан виробництва консервної продукції, зокрема рибних консервів; представлено огляд асортименту рибних консервів; визначені вимоги до сировини та сформовані вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників якості рибних консервів; розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва рибних консервів. Також описано технологію виробництва рибних консервів з овочами та складено технологічну схему виробництва. Розраховано рецептуру виробництва рибних консервів з овочами та їх енергетичну цінність. Складена машинно-апаратурна схема виробництва рибних консервів з овочами та підібране технологічне обладнання. Розраховані площі приміщень побутового та виробничого призначення, а також складських приміщень цеху виробництва рибних консервів з овочами. Розроблено компоувальний план цеху та розташування обладнання у ньому. Складені схему технохімічного контролю виробництва, проведено мікробіологічний контроль санітарного стану виробництва, наведені основні види дефектів та браку.

Розглянуті питання екологізації консервної промисловості та організації охорони праці на виробництві, визначені небезпечні виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого місця.

Ключові слова: риба, консерви, овочі, рецептура рибних консервів, технологія виробництва рибних консервів.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект цеху з виробництва рибних консервів з овочами	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Ткачук К.В.					Д	3	86
Перевір.	Тараймович І.В.							
Н. контр.	Панасюк С.Г.							
Затверд.	Голячук С.Є.						ЛНТУ, каф. ТОПВ,	ФММТ гр. ХТс-21

Tkachuk K.V. Project of the shop for the production of canned fish with vegetables. Manuscript.

Qualifying work of the bachelor of OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2021.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five chapters, general conclusions and a list of sources used.

In the qualification work of the bachelor the project of shop on production of canned fish with vegetables is developed. The current state of production of canned products, in particular canned fish, is analyzed in the work; an overview of the range of canned fish is presented; defined requirements for raw materials and formed requirements for organoleptic and physico-chemical quality indicators of canned fish; the required daily productivity of the shop for the production of canned fish is calculated. The technology of production of canned fish with vegetables is also described and the technological scheme of production is made. The recipe for the production of canned fish with vegetables and their energy value are calculated. The machine-equipment scheme of production of canned fish with vegetables and the selected technological equipment is made. The areas of domestic and industrial premises, as well as warehouses of the shop for the production of canned fish and vegetables are calculated. The layout plan of the shop and the location of the equipment in it are developed. The scheme of technochemical control of production is made, the microbiological control of a sanitary condition of production is carried out, the basic kinds of defects and defects are resulted.

The issues of greening of the canning industry and the organization of labor protection at work are considered, dangerous production factors are identified and measures for safe organization of the workplace are proposed.

Key words: fish, canned food, vegetables, recipe of canned fish, technology of canned fish production.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ КОНСЕРВІВ.....	7
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....	7
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	14
1.3 Показники якості продукції.....	16
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується.....	20
1.5 Висновки до розділу 1.....	21
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
2.1 Опис технології виробництва продукції.....	22
2.2 Технологічні розрахунки.....	29
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва.....	38
2.4 Підбирання технологічного обладнання.....	43
2.5 Висновки до розділу 2.....	47
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	48
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	48
3.2 Розроблення компонувального плану.....	50
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання.....	53
3.4 Висновки до розділу 3.....	56
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	57
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	57
4.2 Висновки до розділу 4.....	68
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	69
5.1 Екологізація виробництва продукції.....	69
5.2 Організація охорони праці на виробництві рибних консервів з овочами.....	72
5.3 Висновки до розділу 5.....	75
Висновок.....	76
Список використаних джерел.....	78

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Рибна промисловість є однією з найважливіших галузей харчової промисловості. Головною задачею рибної галузі являється випуск різноманітних харчових та кормових продуктів, а також – продуктів спеціального призначення. В даний час відомо більше одинадцяти тисяч назв продукції з сировини водного походження. Чітко прослідковується тенденція до збільшення частки продукції з гідробіонтів в загальному об'ємі їжі, особливо – у високорозвинутих країнах. Світовий океан – великий постачальник високоцінного та дефіцитного тваринного білку, жиру, вітамінів та мікроелементів, необхідних для життєдіяльності організму людини. Сировиною для виробництва харчової та технічної продукції являється риба, безпозвонокві та водорості [26].

Консерви натуральні представляють собою енергетично цінний продукт, який не уступає за поживністю м'ясу тварин. Вони містять повноцінні білки та легко засвоювані жири. Крім того, в невеликих кількостях містяться необхідні для організму людини речовини, такі як йод, фосфор, залізо, марганець тощо. Виробництво консервів має велике значення для народного господарства України. Консерви дозволяють створювати запаси для споживання в районах з різними кліматичними умовами протягом всього року. Для зберігання консервів не потрібно низькі температури. Компактність консервів та їх стандартна маса полегшує транспортні та торгові операції. Рибні консерви являються досить рентабельними для підприємства. При виробництві консервів створюються передумови для комплексного й раціонального використання сировини та впровадження безвідходної технології [32].

Задача консервування продуктів – припинити діяльність мікроорганізмів і зупинити небажані зміни продуктів. Щоб отримати продукт високої харчової цінності консервувати потрібно виключно свіжу сировину.

Виробництво рибних консервів є одним з основних напрямків харчового використання риби в зв'язку з відносно високою рентабельністю готової продукції, тривалістю термінів зберігання, а також можливістю покращення смакових властивостей вихідної сировини.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виготовлення рибних консервів використовують майже всі види риб, і насамперед тріскові, ставридові, оселедцеві, скумбрієві, камбалові та ін. Консерви також можуть виготовлятися і з нерибних об'єктів промислу таких як молюски, ракоподібні, водорості. Консерви з різних видів риб характеризуються неоднаковим хімічним складом, засвоюваністю, консистенцією, кольором, смаковими та ароматичними властивостями.

Консерви використовуються в їжу без теплової обробки. З деяких консервів готують перші та другі страви. Вміст банок повністю споживають в їжу, чого не відбувається під час споживання копчених, солених, в'ялених та інших продуктів.

З 2014-го по 2019 р. темпи росту споживання рибних консервів в Україні досягали 40% у рік, а співвідношення між імпортною та вітчизняною продукцією на ринку поступово змінювалося на користь останньої.

Внутрішній ринок рибних консервів формується за рахунок виробництва з трьох джерел: зі свіжовиловленої океанічної риби на борті судів рибопромислового флоту (близько 20%), з мороженої та охолодженої риби на берегових рибопереробних підприємствах (близько 40%) й імпорт (близько 40%). Сьогодні основний обсяг вітчизняного виробництва забезпечує група підприємств, що включає АРК "Антарктика" (м.Одеса), ВАТ "Білгород-Дністровський рибокомбінат" (Одеська обл.), ВАТ "Очаківський рибоконсервний комбінат" (Миколаївська обл.) та ін.

На даний час рибні консерви користуються досить великим попитом у населення, за рахунок того, що мають невеликі ціни і більшість населення віддає їм перевагу.

За рахунок введення рослинних компонентів в рибний продукт покращуються його харчові та смакові якості, підвищується поживна цінність [15].

Приймаючи до уваги все вищенаведене, за даними сучасних досліджень, харчування переважно рибою відноситься до факторів, які подовжують життя.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В 2017 – 2018 гг. значна частина внутрішнього виробництва рибної промисловості припадала на рибу морожену – 62,2 % від загального виробництва в натуральному вигляді.

Вітчизняними підприємствами в 2017 – 2019 гг. було виготовлено 553 млн. умовних банок рибних консервів, що на 51 млн. більше, ніж в 2016 році (рис.1.1). В країні консерви рибні натуральні займають 37,1 % від загального об'єму виробництва консервів.



Рисунок 1.1 – Структура виробництва рибних консервів в 2019 г., % від загального об'єму

Друге місце займають консерви рибні в маслі й консерви рибні в томатному соусі (35,3 і 25,3 % відповідно). На долю рыбоовочевих консервів приходить всього лише 1 % виробництва [34, 39].

Виготовлення рибних пресервів падає, за підсумками 2018 року, на ринок було поставлено 145 млн. умовних банок цієї продукції, що на 8 млн. банок менше, ніж в 2015 році. Рибні пресерви втрачають свою популярність внаслідок загального зниження споживчого попиту та переорієнтації частини покупців на більш дешеву продукцію – рибні консерви.

В цілому, можна відмітити, що за останні 5 років спостерігається збільшення виробництва рибних консервів, що говорить про підвищення попиту на даний вид рибної продукції.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ КОНСЕРВІВ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Як відомо, цінність риби досить висока, вона багата білками, мікроелементами, що робить її дуже популярною у споживачів по всьому світі, особливо в Азії та Європі. Однак, популярність риби в Україні не порівняти з популярністю м'яса. Риби в нашій країні споживається порівняно менше. Науковці рекомендують громадянам споживати не менше 24-х кг риби в рік. Однак, реальні цифри споживання рибопродукції значно нижче й не відповідає нормативам. Згідно даних Інституту здоров'я жителі України споживають не більше 15 кг риби в рік на людину [21].

В свою чергу, кількість споживання риби в нашій країні не залежить від переваг громадян, тому як значну роль відіграє вартість. Як відомо, риба – достатньо дороге задоволення, особливо цінні її сорти, такі як лосось, тунець, форель, дорада, кета тощо. Вони відрізняються високою цінністю та відмінними смаковими якостями. Не менше смачні, але й більш доступні рядовому споживачу мойва, минтай, хек, окунь коштують значно дешевше, однак їх вартість теж не можна назвати низькою [23].

З точки зору сучасних дієтологів, риба – найбільш краще джерело білку. Спеціалісти рекомендують включати в раціон рибу та морепродукти не рідше 2 – 3 разів в тиждень. Рибний білок містить менше сполучних тканин, тому він легко піддається впливу травних ферментів, це забезпечує практично повну засвоюваність рибного білку (93 – 98 % проти 87 – 89 % м'ясного). Якщо м'ясо переробляється організмом протягом приблизно 5 годин, то риба – всього за 2 – 3 год. При цьому за повноцінністю рибний білок не поступається м'ясному, так як включає всі необхідні амінокислоти, в тому числі й незамінні.

В рибі міститься незначна кількість вуглеводів. Риб'ячий жир, на відміну від тваринного, корисний: в ньому є необхідні для серцево-судинної системи поліненасичені жирні кислоти омега-3 та омега-6 (загальний вміст цих кислот в різних сортах риби коливається від 1 до 5 %, в той же час як в яловичині й

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

баранині їх всього 0,2 – 0,5 %). Жирні кислоти перешкоджають розвитку атеросклерозу. В рибі містяться вітаміни А, С, D, Е, Н, РР, ВQ, В2, значна кількість мікроелементів – калію, фосфору, сірки, магнію, заліза, натрію. В морських сортах риби відмічається високий вміст йоду [28].

Виробництво риборослинних продуктів необхідно в сучасному світі для того, щоб вирішити актуальні питання, що пов'язані з раціоном харчування людей, а також щоб забезпечити населення необхідними біологічно активними речовинами.

Для виробництва консервів в якості *основної сировини* використовується свіжа, охолоджена або морожена риба за якістю не нижче I сорту.

Якість риби як сировини для виробництва консервів залежить від характеру та ступеню її зміни за період від вилову до поступлення на перероблення, так як в процесі зберігання в тілі риби відбувається ряд фізичних та хімічних змін, обумовлених дією клітинних ферментів, а також проникненням й розвитком в тканинах мікроорганізмів. В процесі тривалого зберігання у морських риб накопичується триметиламін, а у прісноводних – аміак, які являються кінцевими продуктами бактеріального розпаду білків.

В якості допоміжної сировини в рибоконсервному виробництві використовуються різноманітні харчові та смакові продукти – томатна паста, томатне пюре, рослинна олія, пшеничне борошно, цукор-пісок, прянощі, кухонна сіль, оцтова кислота, цибуля та деякі інші овочі.

В якості *тари* при виробництві консервів використовують банки, що зроблені з жерсті, алюмінію та скла, які повинні задовольняти наступним вимогам: бути герметичними, міцними, з хорошою теплопровідністю, стійкими при нагріванні та охолодженні, дешевими, хімічно нешкідливими та стійкими до впливу вмісту банки та оточуючого середовища. Банки з металу виготовляють циліндричної, овальної, еліптичної та прямокутної форми, а скляні – лише циліндричної. Для виготовлення жерстяної тари використовується жерсть товщиною 0,2-0,22 мм, що покрита оловом (біла жерсть). Крім того, в якості тари

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для консервів використовуються лаковані алюмінієві банки, а для пастоподібних консервів – алюмінієві туби, лаковані харчовим лаком.

Жерстяні банки легше та міцніше за скляні, мають більш високу теплопровідність, легше герметизуються. Перевагою скляних банок являється їх хімічна стійкість по відношенню до продукту та можливість повторного використання (оборотна тара). Однак маса скляної тари значно вище металевій (складає 30-50% маси вкладеного продукту), що супроводжується великими затратами засобів при транспортуванні тари та готової продукції в ній. Тому скляні банки не отримали широкого розповсюдження в рибоконсервному виробництві.

Так, при виробництві рибних консервів, в якості рослинних компонентів, що входять в їх склад, застосовуються морква, цибуля, червоний перець тощо.

До якості рибних консервів висуваються наступні вимоги згідно ДСТУ ГОСТ 7454: Консерви з бланшованої, підсушеної чи підв'яленої риби в олії.
Технічні умови:

1) у риби, що поступає на виробничу лінію повинні бути видалені голови, нутроші, плавники тощо;

2) у більшості видів риби видаляють луску (за винятком камбали, терпути, тріски, ставриди то інших);

3) смак, запах та колір продукту повинні відповідати інгредієнтам, що входять в його склад;

4) консистенція продукту – м'яка або соковита, плавники та кістки риби повинні легко розжовуватися або розчавлюватися;

5) зрізи на рибі повинні бути рівними, якість бульйону або соусу високою, без пластівців або помутніння;

6) в банці шматочки риби повинні бути вкладені поперек, рівно, щільно до стінок банки. Дрібна риба вкладається рівними рядами плашмя, кільцеподібно або вертикально.

Сировиною для виробництва консервів є риба хек як у свіжому (охолодженому), так і в замороженому вигляді.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги до якості сировини викладені в ДСТУ 4886:2007 «Риба заморожена. Технічні умови». Мінімальний розмір риби, дозволеної до вилову, — не менш як 12 сантиметрів.

За органолептичними показниками охолоджена риба повинна відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники охолодженої риби

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Поверхня риби чиста, природного забарвлення. Зябри від темно-червоного до рожевого кольору. Можлива збитість луски без пошкодження шкіри. Риба без зовнішніх пошкоджень.
Консистенція	Щільна. Можлива в місцях реалізації злегка ослаблена, але не дрябла.
Запах	Властивий свіжій риби даного виду, без сторонніх ознак

За показниками безпеки – вмісту токсичних елементів, радіонуклідів, пестицидів, гістаміну (для лососевих, оселедцевих, скумбрієвих, скумбрієвоподібних, луфаревих, корифенових риб), нітрозамінів та поліхлорованих біфенілів морожена риба повинна відповідати вимогам, що встановлені органами державного санітарно-епідеміологічного надзору.

М'ясо риб за вмістом білка, який вимірюється у %, поділяється на чотири групи:

- 1) низько білкове – до 10;
- 2) середньо білкове – 10...15;
- 3) білкове – 15...20;
- 4) високобілкове – більше 20.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Кількість жиру в м'ясі різних риб неоднакова. За вмістом жиру рибу можна поділити на такі групи:

- нежирна (до 2 %), сюди відносять такі види: тріска, судак, пікша, сайда, минь, навага, щука, річковий окунь, тихоокеанська камбала, йорж;

- маложирна (2-5 %), сюди відносять такі види: оселедець тихоокеанський і атлантичний (під час нересту), вобла, короп, корюшка, карась, пліть, морський окунь, кефаль, сом, в'язь;

- жирна (5-15 %), сюди відносять наступні види: білуга, осетер, стерлядь, сьомга, горбуша, кета, ставрида, скумбрія, тунець, оселедець атлантичний і тихоокеанський (влітку, восени, на початку зими);

- дуже жирна (15-33 %) — це лосось, вугор, білорибниця, мінога, стерлядь сибірська, оселедець тихоокеанський і атлантичний (наприкінці літа), осетер сибірський. Вміст жиру впливає на смакові якості риби, її харчову цінність і кулінарне використання жирних кислот, що біологічно важливі для людського організму. Однак жир риби легко окислюється, при цьому погіршується якість рибних товарів.

З вищенаведеного випливає, що бичок азово-чорноморський відноситься до білкових маложирних риб.

Харчова та енергетична цінність риби, як й будь-якого іншого продукту харчування, обумовлена його смаковими та харчовими властивостями.

Висока харчова цінність риби визначається, в першу чергу, високим вмістом білків з добре збалансованим амінокислотним складом, а також наявністю легко засвоюваних жирів, в склад яких входять значно необхідні для організму людини ненасичені та поліненасичені жирні кислоти. Крім того, значну роль відіграють ферменти, вітаміни, біологічно активні речовини, макро- та мікроелементи. Харчова цінність визначається не лише кількісним й якісним складом хімічних речовин, але й високими гастрономічними властивостями, а також рівнем фізіологічного впливу на організм людини.

Направлення сировини на обробляння здійснюється згідно схемі, що представлена в таблиці 1.2.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 – Розподіл сировини за видами обробляння

Коливання значення БВЖК (білково-водно-жировий коефіцієнт)	Категорії риб		Вид продукції
	за жирністю	за вмістом білку	
0,32-0,37	маложирні	високобілкові	консерви, кулінарія
0,26-0,29	середньожирні	високобілкові	консерви, в'ялена, риба гарячого та холодного копчення
незначні	різна жирність	білкові	всі види обробляння

Згідно таблиці білкові маложирні можна рекомендувати для виготовлення консервів, кулінарної продукції, в'яленої риби, риби гарячого та холодного копчення.

Хек морожений за якістю повинен відповідати вимогам ДСТУ 4868:2007 Риба заморожена. Технічні умови, які вказані в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Органолептичні та фізичні показники якості

Назва показника	Характеристика та норма	
	першого	другого
Зовнішній вигляд	Блоки цілі, щільні з рівною поверхнею. Поверхня риби чиста, природного забарвлення, що властива рибі даного виду.	
		Можуть бути: - потьмяніла поверхня; - у хамси, кільки чорноморської, тюльки – незначне пожовтіння (пов'язане з окисленням жиру) на поверхні риби, яке не поникло у товщу м'яса
	Риба без зовнішніх пошкоджень. Можуть бути: • пошкодження зябрових крилець; • поломані плавники; • невеликі зриви шкіри; • злегка лопнуте черевце без оголення нутрощів;	

	• у бичка азово-чорноморського нерозібраного – лопнуте черевце з розривом анального отвору без випадання нутрощів:	
	Не більше ніж у 20 % риб (за рахунком) в одній упаковочній одиниці	Не нормується
	Може бути невелике розпушування мяса по кромці блока філе бичка азово-чорноморського	
Консистенція (після розморожування)	Щільна	Щільна. Може бути ослаблена, але не в'яла
Запах (після розморожування)	Властивий свіжій рибі без стороннього запаху	
Порядок укладання	Насипом з розрівнюванням за шарами та ущільненням. Філе укладають рівномірними шарами, у нижньому ряду шкірою або підшкірним боком донизу, у верхньому ряду шкірою або підшкірним боком догори.	
Масова частка вилову інших дрібних риб (за рахунком), %, не більше ніж	10	
Масова частка риби непромислової довжини (за рахунком), %, не більше ніж	20	
Наявність сторонніх домішок	Не дозволено	
Примітка 1. Загальна кількість допусків не повинна погіршувати товарний вигляд продукції.		
Примітка 2. За узгодженням зі споживачем допускається виготовлення продукції з масовою часткою вилову інших дрібних риб, що перевищує встановлену норму.		

Допустима кількість безпечних для здоров'я людини гельмінтів та їхніх личинок, а також інших паразитів та паразитарних уражень не повинна перевищувати норм, встановлених «Обов'язковим мінімальним переліком

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво» та «Инструкцией по санитарно-паразитологической оценке морской рыбы и рыбной продукции (рыба-сырец, охлажденная и мороженая морская рыба, предназначенная для реализации в торговой сети и на предприятиях общественного питания)».

Кабачок, цукіні як сировина повинні відповідати вимогам ДСТУ 318-91 Кабачки свіжі. Технічні умови.

Плоди свіжі, цілі, чисті, здорові, не пов'язані, технічно стиглі, з не загрубленою шкіркою, гладкі або ребристі, з плодоніжкою, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, без надлишкової зовнішньої вологості, типової для ботанічного сорту форми та забарвлення.

М'якоть соковита, щільна, без порожнин та тріщин, без перестиглого насіння, насінневе гніздо з недорозвинутими білими насінинами [8].

Цибуля, згідно ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови повинна відповідати наступним вимогам:

Цибулинки, достиглі, здорові, чисті, цілі, не пророслі, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, типової для ботанічного сорту форми та забарвлення, з сухим зовнішнім лушпинням (сорочкою) та висушеною шийкою довжиною не більше 1 см. Допускаються незначні плями та тріщини на сухому лушпинні.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Серед консервованої рибної продукції виділяють:

- консерви (стерилізовані продукти);
- пресерви (продукти з додаванням консервантів, які не піддаються стерилізації).

Консерви, в свою чергу, поділяються на:

- закусочні;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- натуральні.

Класифікація рибних консервів та пресервів показана на рис.1.2.

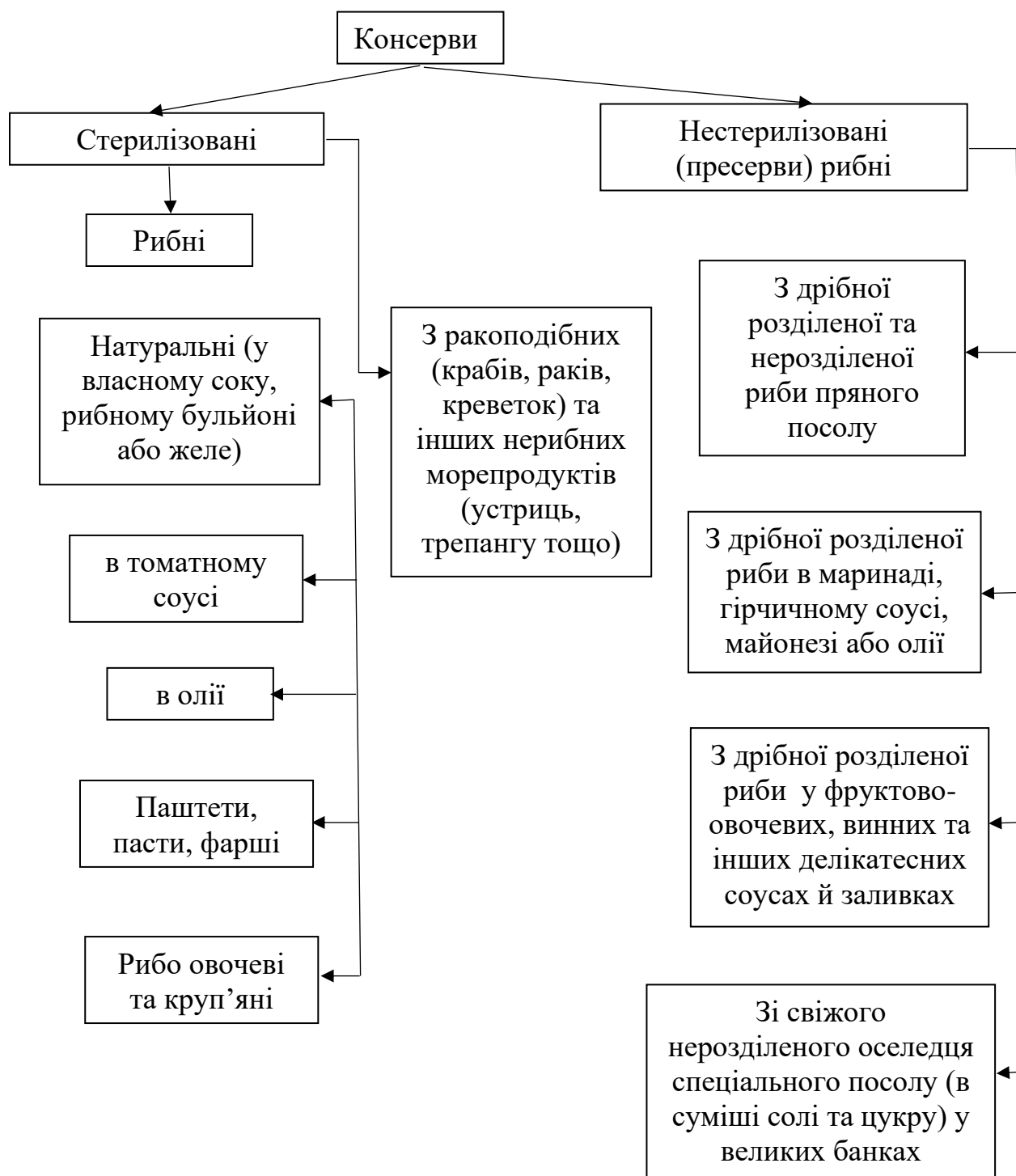


Рисунок 1.2 – Класифікація рибних консервів та пресервів

Натуральна консервована рибна продукція виготовляється в бульйоні або желе, власному соку або містить добавку рослинної олії. Закусочні варіанти використовують для приготування других блюд. До цієї категорії відносять: рослиннорибні продукти, паштети або пасти, рибні фрикадельки й тефтелі, суфле та консерви в томаті або олії, консерви – уха, мідії, морська капуста.

Рибні консерви класифікують за декількома признаками:

1) вид теплового оброблення:

– бланшування – процес часткового проварювання риби, з метою зневоднення, ущільнення рибної сировини в киплячій воді, з додаванням оцтово-сольового розчину або олії;

– підсушування – зневоднення риби шляхом використання інфрачервоного випромінювання або термічного впливу з метою ущільнення скоринки на тушці риби;

– обсмажування – нагрівання риби в рослинній олії з метою ущільнення, зміни смакових якостей, зовнішнього вигляду, додавання скоринки до поверхні;

– копчення – оброблювання риби димом при температурі від 80 до 120 °С з метою надання пікантного смаку й аромату [15].

2) спосіб заливки риби оліями: соняшnikовою, арахісовою, кукурудзяною, соєвою, гірчичною, бавовниковою, оливковою та іншими;

3) вид сировини й спосіб оброблення:

– шпроти – консерви з дрібної риби Балтійського моря – кільки, салаки, хамси та інших видів, що приготовлені способом гарячого копчення, як правило, в олії;

– сардини – щільні шматочки риби в пряно-маринадній заливці або у власному соці;

– риба, обсмажена в олії;

– риба копчена в олії;

– риба, бланшована в олії.

Для рибо-овочевих консервів частка рибної сировини в них складає < 50% маси нетто. Виготовляють такі консерви з різних в основному дрібних сортів

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

риби. Додають крупи, макаронні вироби, бобові та овочі (морква, капуста, солодкий перець, баклажани тощо). Якість риби, її харчова цінність при цьому підвищується за рахунок вітамінів та вуглеводів, що додатково містяться в овочах. Овочі закладають разом із рибною сировиною свіжими або в сухому вигляді. Вміст заливають соусом.

Дієтичні консерви – без гострих речовин та прянощів, з додаванням вітамінно-мінеральних елементів, вершкового масла та інших речовин, що підсилюють поживну цінність, які надають профілактичні властивості продукту.

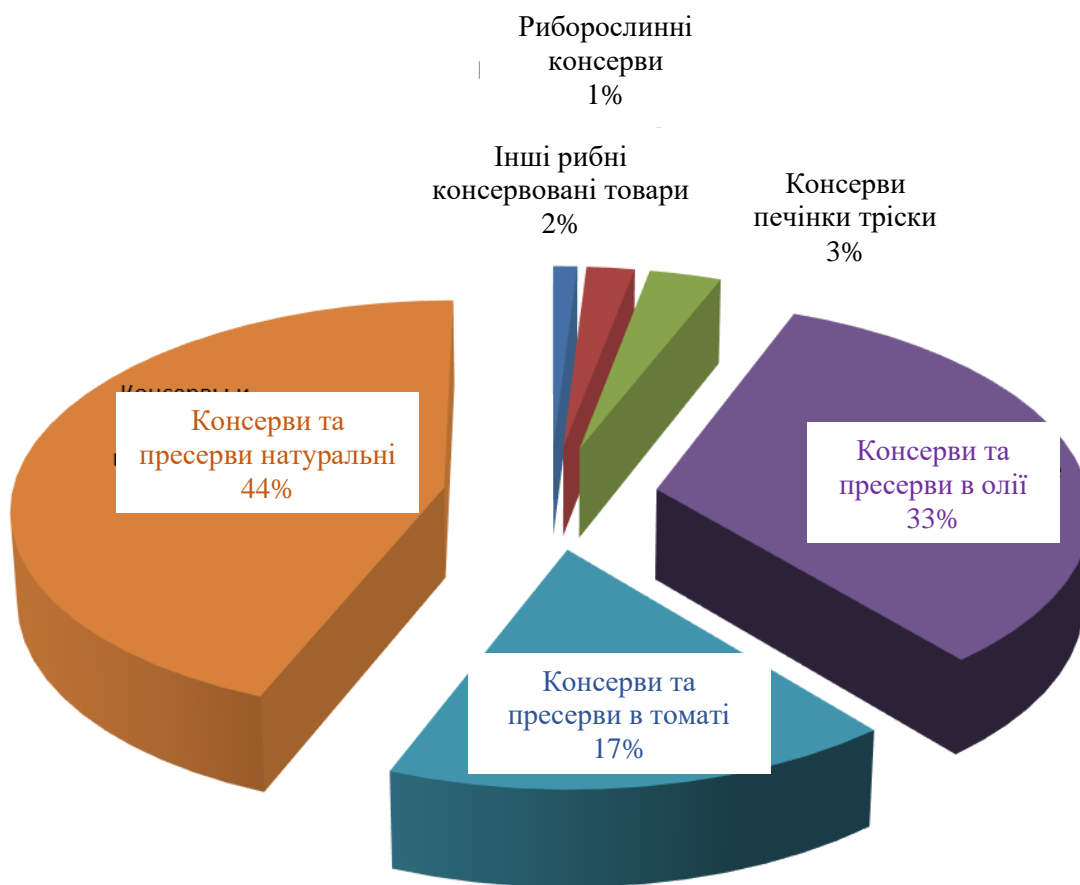


Рисунок 1.3 – Ринок рибних консервів 2015 – 2020 рр.

Отже, рибні консерви корисні завдяки:

- розширеному складу макро- та мікроелементів;
- Омега 3-жирним кислотам;
- швидкому й більш легкому засвоєнню й перетравленню в порівнянні з птицею та м'ясом тварин;

- можливості довгого зберігання, незамінності в польових умовах, приготування на швидку руку.

Недоліки

Консерви – їжа «мертва», незбалансована. Обумовлено це тим, що в момент пастеризації при температурі від +100°C, незначна частина білку (10%) та вітамінів розпадаються.

Ботулізм – смертельно небезпечне захворювання, яке викликає ураження нервової системи.

Надлишковий вміст солі в продукті.

Частина спеціалістів стверджує, що упаковка консерви покрита спеціальним складом, який захищає їжу від безпосереднього контакту з металом. Захисний шар, нібито містить в собі бісфенол А – речовину, яка, проникаючи в їжу:

- збільшує ризик серцевих захворювань;
- сприяє ожирінню;
- розбалансовує гормональний обмін;
- порушує роботу нервової системи.

1.3 Показники якості продукції

Стерилізація та повна герметичність упаковки банки практично виключає мікробіальне псування консервів. При цих умовах псування та можлива тривалість їх зберігання визначаються хімічними змінами продукту та тари, які викликаються їх взаємодією між собою та тари із зовнішнім середовищем.

Якщо консерви правильно стерилізовані, а банка наділена достатньою хімічною стійкістю та механічною міцністю, їх можна зберігати дуже тривалий час та транспортувати в найбільш несприятливих умовах.

Тому такий спосіб консервування рибних продуктів, не дивлячись на деякі недоліки, являється найбільш надійним, який дозволяє створювати резерви високоцінних продуктів харчування.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якість рибних консервів встановлюють за зовнішнім та внутрішнім станом банок та якістю вмісту. Рибні консерви на сорти не поділяють, окрім консервів типу шпрот й сардин, які випускаються вищим сортом та без вказання сорту.

Вимоги до стану банок, допустимі та недопустимі дефекти зовнішнього вигляду аналогічні м'ясним консервам.

Якість вмісту консервів визначається за зовнішнім виглядом, кількістю шматків риби, співвідношенню маси риби та заливки, кольором шкірних покровів й м'яса, консистенції, смаку й запаху, вмісту солі; в консервах з томатом й в маринаді нормуються кислотність, концентрація сухих речовин, міді (лише в консервах з томатом).

Зберігають консерви в сухих приміщеннях при температурах:

- 0-+10°C – натуральні консерви;
- 0-+20°C – консерви в олії;
- 0-+5°C – консерви в томатному соусі, вологість повітря при цьому <75%.

Загальний строк зберігання консервів – до трьох років:

- 6-24 міс. – зберігаються натуральні;
- 12-24 міс. – консерви в олії.
- 6-18 міс. – консерви в томатному соусі.

Окрім цього всього, можна описати декілька розповсюджених дефектів рибних консервів, а саме:

1. Тріснуте черевце та сповзання шкірки характерно для консервів типу шпротів та копченої риби в олії. Цей дефект виникає при стерилізації консервів.

2. При тривалому тепловому оброблянні, повторному заморожуванні, стерилізації та інших не дотриманнях режимів оброблення м'яса виникає зміна структури м'яса.

3. Помутніння бульйону – виникає при використанні недостатньо промитої риби, затримки перед консервуванням, порушенні температурного режиму через повторне заморожування.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Відставання вологи в консервах в олії утворюється при вторинному заморожуванні консервів або порушення режиму розморожування.

5. Порушення калібрування – неоднорідна величина тушок або шматків риби в банці.

6. Темний колір вмісту утворюється в консервах при використанні рибної сировини, яку обсмажили в зіпсованій олії, а також в таких випадках, як пересмажування напівфабрикату, повільне або не повне охолодження консервів після стерилізації.

7. Потемніння, почорніння та посиніння вмісту консервів являється результатом утворення сульфідів олова та заліза.

8. Псування жиру – внаслідок виробництва рибних консервів із мороженої риби з ознаками псування жиру. Супроводжується запахом оліфи та іржи, з присмаком гіркоти.

9. Скисання – процес, який відбувається під дією термофільних бактерій без ознак бомбажу. Такі консерви не придатні для споживання.

10. Присмак та запах металу проявляється в консервах в процесі переходу шарів тяжких металів – олова, свинцю, заліза та міді – в продукт.

Існують різні способи та види фальсифікації, в залежності від методу її розділяють на: асортиментну, інформаційну, кількісну, якісну та вартісну.

1. Асортиментна фальсифікація рибних консервів може відбуватися за рахунок: пересортування; підміни одного виду виробами іншого. Пересортування рибних консервів – це процес, що відбувається в результаті підміни сировини рибних консервів, наприклад, при підміні вищого сорту товаром першого сорту. В залежності від сорту змінюється співвідношення кількості високоякісного м'яса риби та кісток, хрящів, а також від цього залежить розмір самої риби. По-друге, може бути здійснена підміна олії. Так, наприклад, часто замість соняшникової додається ріпакова олія та склад продукту невірною маркується.

2. До способів якісної фальсифікації рибних консервів можна віднести наступні дії:

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- порушуються технологічні режими зберігання рибної продукції;
- використання води, з метою зменшення кількості сировини в одній банці;
- неправильне укладання риби;
- заміна свіжого м'яса риби несвіжим;
- введення різної нетрадиційної сировини;
- порушення рецептури;
- введення добавок, які є несумісними.

3. До кількісної фальсифікації рибних консервів відноситься обважування – обман споживача за допомогою таких відхилень параметрів банки та її маси, що значно перевищує гранично допустимі норми відхилень.

4. Інформаційна фальсифікація – спотворення фактичної інформації про товар з метою введення споживача в оману.

Найбільш розповсюдженою фальсифікацією інформації про рибні консерви можна рахувати наступні пункти:

- назва товару;
- фірма-виробник товару;
- кількість товару;
- харчові добавки, що вводяться.

5. Вартісна фальсифікація – основна з усіх перерахованих чисельних обманів споживача, адже саме для того, щоб незаконно підвищити вартість продукції та здійснюються решта видів обману. Вона завжди відбувається разом з одним із інших способів обману покупця та заключається саме в підвищенні вартості товару.

Для проведення органолептичних, хімічних й бактеріологічних випробувань вибірково проводять відбір одиниць продукції.

З рибних виробів беруть точкові проби та з них складають об'єднані проби: одну – для органолептичних випробувань, іншу – для хімічних. Точкові проби для визначення органолептичних показників відбирають масою 400-500 г, а для проведення хімічних випробувань точкові проби відбирають масою 200-250 г, відрізаючи від продукту в поперечному напрямку на відстані не менше 5 см від

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

краю. З двох точкових проб від різних одиниць продукції складають об'єднані проби відповідно масою 800-1000 г для органолептичних випробувань і 400-500 г – для хімічних [22, 31].

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Цех з виробництва рибних консервів планується спроектувати в м.Луцьк (чисельність населення 250 тис. чол.).

Чисельність населення на перспективу визначаємо за формулою (1.1):

$$T_1 = T \cdot \left(1 + \frac{E}{100}\right)^n, \quad (1.1)$$

де T_1 – чисельність населення;

E – коефіцієнт природного приросту 2-3 %;

n – перспектива років, 5 років.

Після підстановки числових значень, отримаємо:

$$T_1 = 250000 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^5 = 289819 \text{ чол.}$$

Виробничу потужність цеху визначаємо за формулою (1.2):

$$M = \frac{n_k \cdot (T_1 - T)}{K_m \cdot 1000}, \quad (1.2)$$

де n_k – норма споживання виробів на душу населення (приймаємо 4,0 кг рибних консервів в рік);

K_m – коефіцієнт резерву потужності (приймаємо 0,7).

$$\text{Звідси, } M = \frac{4 \cdot (289819 - 250000)}{0,7 \cdot 1000} = 227,6 \text{ т/рік}$$

Враховуючи 250 робочих днів в році, приймаємо виробництво рибних консервів 0,9 т/добу.

Проектування цеху з виробництва рибних консервів з овочами потужністю 0,9 тонни консервів за добу являється економічно й технічно доцільним.

Цех працює 2965 годин в рік, режим роботи в одну зміну, зміна 12 годин, відповідно, цех випустить 0,9 тонн рибних консервів за одну зміну.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Висновки до розділу 1

1. У розділі висвітлено сучасний стан виробництва рибних консервів з овочами в Україні та світі. Подана характеристика основної сировини для виробництва консервів – риби хек, кабачків та цукіні, цибулі, представлені значення їх якісних показників.

2. Здійснено огляд асортименту рибних консервів, що представлені на вітчизняному ринку. Подана класифікація основних видів рибних консервів.

3. Представлені вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників якості рибних консервів; розглянуто різні способи та види фальсифікації й дефекти.

4. Розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва рибних консервів з овочами (0,9 т/добу), що проєктується, для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{нас.} = 250$ тис. осіб.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

При виробництві рибних консервів виконують наступні операції:

1. Приймання, інспекція. Отримують партії сировини, однорідних за кольором, ступенем зрілості, формою, розміром. Видаляють пошкоджені та ураженні хворобами й сільськогосподарськими шкідниками, видаляють сторонні домішки. В процесі приймання риби відбраковуються м'ята та непридатна для реалізації сировина.

2. Миття, ополіскування, замочування. Видаляються з поверхні овочів залишки ґрунту, механічних домішок, мікроорганізмів, а у риби залишки луски, нутроців та інших забруднень.

3. Очищення від шкірки, насіння, доочищення. Здійснюється для видалення неїстівних частин плодоовочевої сировини.

4. Сушіння. Необхідно для видалення залишків води. Здійснюється при температурі 50°C, протягом 5 хв.

5. Подрібнення, нарізання на шматки. Необхідно для розм'якшення м'якоті овочів та риби, для полегшення подальшого обробляння.

6. Бланшування необхідно для інактивації ферментів сировини та припинення біохімічних процесів, що призводять до втрат цінних поживних речовин. Для овочів бланшування здійснюється при температурі 85-96°C, протягом 20-30 с. Для риби здійснюється протягом 10-15 с, при температурі 140-160°C.

7. Підготовка допоміжних компонентів. Видалення можливих сторонніх домішок, осадів, тари.

8. Розділювання риби. Видаляються нутроці, голови, плавники, кістки, луска.

9. Гомогенізація необхідна для більш дрібного подрібнення частинок маси до розмірів $d=0,5-1$ мм.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Змішування з іншими компонентами (кабачком, шпинатом, солодкою цибулею, сіллю, рослинною олією тощо) попередньо підготовленими. Всі компоненти ретельно змішують для отримання однорідної маси протягом 5-7 хв. Далі отриману масу передають на наступну операцію.

11. Деаерація необхідна для видалення повітря, щоб попередити виникнення псування.

12. Стерилізація являється процесом знищення мікроорганізмів, що визивають псування консервів, створення умов для тривалого зберігання якості рибних консервів.

13. Фасування, укупування. Створювання умов для запобігання від попадання зовнішнього повітря і мікрофлори. Фасують в банки та закривають кришками.

14. Охолодження відбувається при температурі 40°C за допомогою холодоагента.

15. Наклеювання етикеток. Наносяться на консерви етикетки, на них вказується маркування, дата виготовлення, термін придатності, виробник тощо.

16. Зберігання. Консерви зберігають в добре вентильованих приміщеннях при температурі 18°C при відносній вологості повітря не більше 70 %.

Підготовка сировини. Перед консервуванням рибу піддають первинному оброблянню, яке заключається в її митті, розділенні та порціонуванні (нарізанні на шматки) у відповідності з розміром консервних банок, які застосовуються. В ряді випадків після розділення та порціонування рибу підсолюють.

Якщо консерви виробляють з мороженої риби, її попередньо дефростують (розморожують).

Дефростація риби. Майже всі рибні консерви, за винятком натуральних консервів з лососевих та сигових риб, виробляють не лише зі свіжої (охолодженої), але й з мороженої риби. Риба, яка поступає у виробництво повинна бути дефростована. Від правильності дефростації риби багато в чому залежить якість готових консервів.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рибу дефростують на повітрі, у льоду, в воді та сольовому розчині. Перші два способи в консервному виробництві майже не застосовують через значну тривалість процесу, потреби у великих виробничих площах та значній трудомісткості. Найбільш розповсюджена дефростація риби в проточній воді при температурі 12 – 16 °С.

Дефростація – складний фізико-хімічний процес, під час якого відбувається не лише танення кристалів льоду та всмоктування вологи, яка утворюється тканинами риби, але й денатурація білкових речовин м'яса риби. Остання відбувається в основному в період, коли температура риби буває від мінус 5 до мінус 1 °С, подібно тому, як це спостерігається й при заморожуванні риби. Тому бажано, щоб риба піддавалася дефростації по можливості швидше, а швидкість проходження вказаної несприятливої температурної зони була максимальною.

Схема підготовки риби до консервування наведена на рис. 2.1.

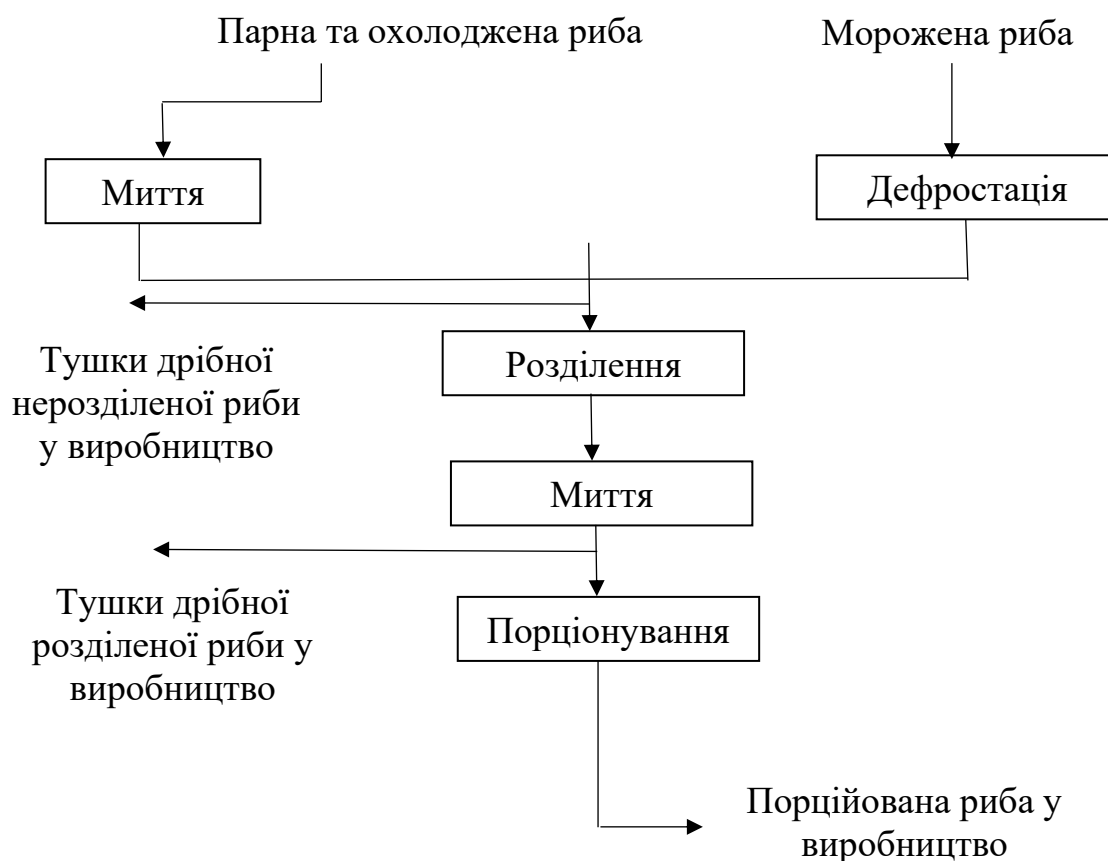


Рисунок 2.1 – Схема підготовки риби до консервування

Миття. Рибу, що поступає в консервне виробництво миють для видалення з її поверхні слизу, забруднень та мікроорганізмів. Виняток складає риба, що піддавалася дефростації водою, оскільки вона промивається в процесі дефростації.

Миють рибу в спеціальних мийних машинах. Часто миття суміщається з транспортуванням риби при передачі її гідротранспортером від місць прийому або зберігання в цех розділення, а також з процесом зняття луски з риби. Очищення луски, що супроводжується миттям риби, передбачене при конструюванні більшості сучасних лусковідокремлюваних машин.

Рибу миють до розділення, після розділення або в процесі останньої, а також після порціонування або в процесі порціонування.

На деяких підприємствах, що виробляють консерви в томатному соусі, миття порційованої риби суміщають з мокрим посолом та здійснюють обидві ці операції в одній машині.

Луску з карпових, окуневих та інших риб на більшості заводів видаляють в машинах барабанного або транспортерного типів. Ці машини двооперційні, процес очищення риби в них супроводжується її механічним переміщенням. Для поштучного очищення дуже крупної риби застосовують одноопераційні пристрої, в яких переміщення риби вздовж робочого органу машини або, напакі, робочого органу вздовж тіла риби, здійснюється вручну.

Якщо при поопераційному розділюванні риби, яка виконується на декількох машинах (голововідсікаючих, плавникорізках тощо), сортування та орієнтування риби не мають ускладнень, так як виконуються в процесі подачі риби під робочий орган машини, то для повної механізації розділювання риби необхідно механізувати орієнтовану подачу в машину попередньо відсортованої за розмірами риби. Для механізації сортування та орієнтування риби існує багато машин різної конструкції.

Риба в машині рухається вздовж похилих валків, які обертаються в протилежні сторони. Просуваючись, риба сортується на три групи в залежності

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від товщини; в результаті провисання між валками більш вузької хвостової частини риба падає в лотки в орієнтованому положенні.

Під розділюванні риби розуміють операції, пов'язані з видаленням окремих частин та органів риби, неповноцінних в харчовому відношенні або непридатних в їжу (голови, плавники, нутроці).

Кількість операцій в процесі розділювання в основному залежить від розмірів риби. У великої та середньої риби, як правило, видаляють голову, грудні, черевні, спинний, анальний та хвостовий плавник, а іноді й нутроці.

Порціонуванням називається розрізання розділених тушок великої та середньої риби на шматки, які відповідають розмірам консервних банок. Тушки дрібної риби не порціонують та вкладають в банки цілими. Порціонування здійснюють за допомогою порціонувальних машин.

Риба по похилій площині або спеціальними захватами підводиться до обертових ножів-дисків, й тушка розсікається на шматочки певних розмірів. При виробництві деяких видів консервів порціонування суміщають з вкладанням шматочків в банки (фасуванням). При виготовленні консервів з великої риби фасування здійснюється вручну. Заповнення банок відбувається у відповідності до технологічних умов та норм. Для різних видів консервів норма закладання та спосіб розміщення шматків залежать від типу консервів, розмірів та форми банки. Якість порціонування контролюють за висотою, формою та цілісністю отриманих шматків. Втрати при порціонуванні складають 1-3%.

Посол здійснюється для надання продукту смакових якостей. В консерви додають сіль в кількості від 1,2 до 2,5% маси вмісту банки. Посол здійснюють наступними способами:

- мокрий посол – рибу підсолюють в сольовому розчині щільністю 1,18 – 1,20 г/см³ при найбільш можливій низькій температурі;
- сухий посол – чисту суху сіль додають безпосередньо в консервні банки при розфасуванні риби, що дозволяє механізувати операцію посолу та уникнути недоліків, які присутні посолу риби в сольовому розчині. Дозування сухої солі розраховують з врахуванням ємкості банок;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- додавання заливок, які містять необхідну кількість солі – посол риби здійснюється введенням потрібної кількості солі в заливку (соус) консервів.

Попереднє теплове оброблення здійснюється з метою видалення з риби зайвої води та надання сировині специфічних смакових якостей, властивих консервам певного типу. В даний час методами попереднього теплового оброблення являються обсмажування, бланшування, пропікання, гаряче копчення. Вибір методу залежить в першу чергу від технологічних особливостей сировини (наприклад, пропікання та копчення салаки та кільки надають їм значно кращі якості, ніж бланшування та обсмажування, а для більшості карпових риб обсмажування дає кращий результат, ніж інші методи теплового оброблення).

Обсмажування застосовується в основному при виробництві консервів в томатному соусі для часткового видалення вологи, надання готовим консервам підвищених смакових якостей та енергетичної цінності, зменшення бактеріального обсіменіння риби та збереження цілісності її в процесі стерилізації. Обсмажування здійснюється в рослинній олії при температурі +140...+160°C. Перед цим рибу або порційні шматки панірують шляхом покриття поверхні риби тонким шаром пшеничного борошна для забезпечення утворення щільної скоринки, яка перешкоджає інтенсивному випаровуванню вологи.

Паніруванням називають процес обвалювання в борошні шматків великої або тушок дрібної риби перед обсмажуванням. На деяких підприємствах рибу при паніруванні покривають тонким шаром тіста.

Панірують рибу для покращення смакових якостей обсмаженої риби. В процесі обсмажування вуглеводи, що входять в склад борошна (головним чином крохмаль) під дією вологи та високої температури частково руйнуються, причому утворюються декстрини й цукри, які піддаються карамелізації, тому на поверхні обсмаженої риби утворюється підрум'янена скоринка, яка надає рибі особливий приємний смак та запах. Крім того, панірування укріплює поверхню шматків або тушок обсмаженої риби й тим самим полегшує їх подальше укладання в консервні банки.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бланшування здійснюється для попереднього проварювання та часткового зневоднення риби, що зменшує кількість водного відстоювання при стерилізації. В процесі бланшування частково відбувається коагуляція та денатурація білків, виділяється вільна волога разом із водорозчинними азотистими речовинами, знищуються вегетативні форми мікроорганізмів, частково інактивуються ферменти. Сутність бланшування заключається в тому, що підготовлену рибу короткочасно (5-10 хв.) піддають впливу високих температур, охолоджують та направляють для подальшого перероблення. Бланшування здійснюють наступними способами:

- в киплячій воді;
- в атмосфері гострої пари температурою $+100^{\circ}\text{C}$;
- гарячим повітрям при температурі $+120^{\circ}\text{C}$;
- інфрачервоним випромінюванням;
- енергією надвисоких частот (НВЧ);
- комбінований спосіб (спочатку прогрівання гострою парою з подальшим обробленням гарячим повітрям в бланшувачах).

Пропікання використовують при виробництві консервів в олії шляхом теплового оброблення риби гарячим (сухим) повітрям або променями. Температура повітря при пропіканні досягає $+120^{\circ}\text{C}$ й вище. При цьому частина вологи випаровується, а більш значна частина вологи переміщається у внутрішні шари м'яса під дією різниці температур (термодифузія). Одночасно під дією теплоти у зовнішніх шарах м'яса білок денатурує й тканини ущільнюються, за рахунок чого створюються несприятливі умови для випаровування вологи з риби. У внутрішніх шарах тушки або шматка скупчується надлишкова кількість вологи, яку необхідно видалити. Процес пропікання риби складається з 2 стадій:

- відбувається інтенсивне зневоднення шкіри та м'яса у зовнішніх шарах риби;
- відбувається видалення вологи із внутрішніх шарів.

Гаряче копчення – оброблення риби димом, що утворюється при неповному згорянні деревини при температурі вище $+80^{\circ}\text{C}$. На першому етапі риба

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підсушується та проварюється (пропікається) в результаті нагрівання її гарячою димо-повітряною сумішшю, що супроводжується частковим видаленням із риби води, денатурацією білків, желатинуванням колагену та руйнуванням тканинних ферментів. Потім на поверхні риби осідають коптильні речовини диму та відбувається їх подальша дифузія через шкіру в глибину м'язової тканини. Для копчення риби використовують зазвичай деревину листяних порід (вільху, бук, осику та березу без кори) вологістю не більше 25%. Хвойні породи дерев використовувати не можна, так як вони містять багато смол, що надає рибі гіркуватий смак та зафарбовує в темний колір.

Холодне копчення використовується для оброблювання сольоного напівфабрикату. В процесі копчення риба не пропікається й не зварюється, а втрачає смак та запах сирової риби та стає придатною в їжу без додаткового кулінарного оброблення.

Фасування в банки в залежності від виду консервів здійснюється механічно або вручну. При виробництві натуральних лососевих консервів свіжу рибу вкладають в банки на автоматичних набивних машинах; обсмажену, копчену, бланшовану та підсушену рибу, враховуючи ніжну консистенцію її м'яса вкладають в банки вручну на розфасовувальних конвеєрах. Заповнення банок здійснюється у відповідності до вимог нормативної документації, яка передбачає кількість та способи розміщення шматків в банці. При машинному заповненні банок ведеться безперервний контроль відповідності маси вкладеної в банку риби, а при ручному – періодичний контроль (шляхом зважування банок до внесення гарніру приблизно 5% змінного виробництва). Існує рядовий (тушками) спосіб укладання риби в банки, вертикальний (шматочками) та безрядовий (навалом). Заповнення банок олією, заливками, овочами здійснюється апаратами-наповнювачами (соусонаповнювач, олієнаповнювач, сольовий дозатор), які працюють в автоматичному режимі.

Експаукування передбачає видалення повітря з наповнених рибою банок перед їх герметизацією. Повітря в банках негативно діє на продукт й тару в процесі стерилізації та зберігання консервів: відбувається окиснення органічних

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

речовин, що погіршує якість консервів, сприяє розвитку в продукті залишкової мікрофлори, а при стерилізації банок, що містять велику кількість повітря, в них збільшується тиск, що може призвести до деформації банок.

Екстаукування здійснюють наступними способами:

- теплове (наповнення банок попередньо нагрітим повітрям та заливка його гарячою олією чи соусом або витримка заповнених банок в атмосфері насиченої водяної пари);
- механічне (відсмоктування повітря із наповнених банок в процесі укупорювання їх на вакуумзакатувальних машинах);
- комбіноване (на вакуумзакатувальних машинах укупорюють банки з попередньо нагрітим повітрям, або банки з холодним продуктом укупорюють на паровакуумних закатувальних машинах, в яких процес витіснення повітря з банок паром суміщається з нагріванням повітря, яке залишається в банках).

Герметизація здійснюється на спеціальних вакуумзакатувальних машинах в декілька прийомів: спочатку кришка з роликками прикріплюється до банки з таким розрахунком, щоб із неї можна було відсмоктувати повітря; потім вакуум-насосом відсмоктується повітря й кришка роликками щільно (герметично) прикатується до корпусу банки.

Після закатування поверхня банок зазвичай забруднена соусом, бульйоном, олією. В зв'язку з цим закатувані банки миють в гарячій воді й 0,5%-ним розчином луку температурою +70...+80°C (при виготовленні консервів в олії або томатному соусі). Після миття в лужному розчині банки ополіскують водою. Для миття використовують машини конвеєрного типу.

Стерилізація представляє собою процес термічного оброблення харчових продуктів, які розфасовані в герметично укупорену тару.

Метою стерилізації являється:

- знищення або пригнічення мікроорганізмів, здатних викликати псування консервованих продуктів або утворювати в них токсини, що небезпечні для здоров'я людини;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- інактивація ферментів, які містяться в продуктах й можуть викликати погіршення якості або псування консервів при зберіганні;

- кулінарне обробляння, в результаті чого продукт готовий до споживання в їжу без будь-якої додаткової підготовки.

При стерилізації повинні зберігатися харчові та смакові якості консервів, тобто стерилізація не повинна негативно впливати на органолептичні показники продукту. Повна стерильність рибних консервів, тобто знищення в них всіх вегетативних клітин та спор мікроорганізмів, досягається лише при впливі високої температури, яка знаходиться в межах +140...+160°C. Разом з тим при такій температурі поживні речовини, й в першу чергу білки, сильно змінюються, що призводить до погіршення якості консервів. Тому стерилізацію проводять при більш низькій температурі – в межах +110...+120°C, при цьому консерви виявляються стійкими при зберіганні (оскільки більшість видів мікроорганізмів гине при температурі +60...+75°C й лише спори невеликої частини бактерій переносять нагрівання при температурі вище +110°C).

Зменшенню термостійкості бактерій сприяє додавання до риби томатного соусу, який містить оцтову та інші кислоти, які являються консервантами. Прянощі, які додаються та їх екстракти також здійснюють пригнічуючий вплив на бактерії за рахунок вмісту в них бактерицидних речовин (фітонцидів). Крім того, для більшого пригнічення залишкової мікрофлори вдаються до швидкого охолодження консервів після стерилізації.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури при виробництві рибних консервів з овочами

1) Рецептатура рибних консервів з додаванням кабачків та цукіні

Риба (хек) – 70%;

Кабачок – 15 %;

Цукіні – 10 %;

Олія рослинна соняшникова – 2 %;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сіль – 2 %;

Цибуля – 1,5 %;

Вода – 1 %.

Для продуктового розрахунку розраховуємо витрату сировини та кількість напівфабрикатів, що необхідні для виробництва даного виду рибних консервів. Планується випускати продукцію в банках об'ємом 104 г. Отже, заплановану кількість умовних банок переводимо у фізичні за наступною формулою:

$$N = \frac{N_1}{K}, \quad (2.1)$$

де N_1 – кількість умовних банок;

K – коефіцієнт переводу умовних банок у фізичні ($K=0,284$).

$$N = \frac{2500}{0,284} = 8800 \text{ шт.}$$

Витрата кожного інгредієнту за рецептурою на 2500 фізичних банок в г здійснюється за формулою:

$$Z = \frac{B \cdot C \cdot p}{c}, \quad (2.2)$$

де B – місткість фізичних банок, г;

C – додавання інгредієнту згідно рецептурі, %;

p – щільність консервів, г/см³.

Підставивши числові значення отримаємо:

- риба (хек) – $Z_p = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 70}{100} = 95 \text{ г,}$

- кабачок – $Z_k = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 15}{100} = 20 \text{ г;}$

- цукіні – $Z_{ц} = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 10}{100} = 14 \text{ г;}$

- олія рослинна соняшникова – $Z_{о.с} = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 2}{100} = 2,7 \text{ г;}$

- сіль – $Z_c = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 2}{100} = 2,7 \text{ г;}$

- цибуля – $Z_{циб} = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 1,5}{100} = 2 \text{ г;}$

- вода – $Z_B = \frac{104 \cdot 1,3 \cdot 1}{100} = 1,3 \text{ г.}$

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу всіх інгредієнтів, що закладаються в банки, визначаємо за формулою:

$$M = \frac{Z \cdot A}{1000}, \quad (2.3)$$

де Z – витрата кожного інгредієнту, кг;

A – продуктивність цеху за даним видом консервів, фізичних банок, шт.

- риба (хек) – $M_p = \frac{95 \cdot 8800}{1000} = 836$ кг,

- кабачок – $M_k = \frac{20 \cdot 8800}{1000} = 176$ кг,

- цукіні – $M_{ц} = \frac{14 \cdot 8800}{1000} = 123,2$ кг,

- олія рослинна соняшникова – $M_{о.с} = \frac{2,7 \cdot 8800}{1000} = 23,8$ кг,

- сіль – $M_c = \frac{2,7 \cdot 8800}{1000} = 23,8$ кг,

- цибуля – $M_{циб} = \frac{2 \cdot 8800}{1000} = 17,6$ кг,

- вода – $M_v = \frac{1,3 \cdot 8800}{1000} = 11,44$ кг.

Технологічні втрати сировини визначають за формулою:

$$T = \frac{M_r \cdot O}{100}, \quad (2.4)$$

де M_r – маса інгредієнтів, кг;

O – норми відходів та втрат, %.

- риба (хек) – $T_p = \frac{836 \cdot 45}{100} = 376,2$ кг,

- кабачок – $T_k = \frac{176 \cdot 8}{100} = 15,08$ кг,

- цукіні – $T_{ц} = \frac{123,2 \cdot 3}{100} = 3,7$ кг,

- олія рослинна соняшникова – $T_{о.с} = \frac{23,8 \cdot 1}{100} = 0,24$ кг,

- сіль – $T_c = \frac{23,8 \cdot 1}{100} = 0,24$ кг,

- цибуля – $T_{циб} = \frac{17,6 \cdot 1,5}{100} = 0,26$ кг,

- вода – $T_v = \frac{11,44 \cdot 2,5}{100} = 0,29$ кг.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна маса сировини з врахуванням втрат визначаємо за формулою:

$$M_1 = T + M, \quad (2.5)$$

де M – маса інгредієнтів, що закладаються в банки, кг;

T – технологічні втрати сировини, кг.

Підставивши числові значення, отримаємо:

- риба (хек) – $M_p = 836 + 376,2 = 1212,2$ кг,

- кабачок – $M_k = 176 + 15,08 = 191,08$ кг,

- цукіні – $M_{ц} = 123,2 + 3,7 = 125,9$ кг,

- олія рослинна соняшникова – $M_{о.с} = 23,8 + 0,24 = 24,04$ кг,

- сіль – $M_c = 23,8 + 0,24 = 24,04$ кг,

- цибуля – $M_{циб} = 17,6 + 0,26 = 17,86$ кг,

- вода – $M_v = 11,44 + 0,29 = 11,73$ кг.

Річна витрата сировини визначається за наступною формулою:

$$M_2 = M_1 \cdot T_1, \quad (2.6)$$

де T_1 – робочий період, днів;

M_1 – маса сировини, кг.

- риба (хек) – $M_p = 1212,2 \cdot 250 = 303050$ кг,

- кабачок – $M_k = 191,08 \cdot 250 = 47770$ кг,

- цукіні – $M_{ц} = 125,9 \cdot 250 = 31475$ кг,

- олія рослинна соняшникова – $M_{о.с} = 24,04 \cdot 250 = 6010$ кг,

- сіль – $M_c = 24,04 \cdot 250 = 6010$ кг,

- цибуля – $M_{циб} = 17,86 \cdot 250 = 4465$ кг,

- вода – $M_v = 11,73 \cdot 250 = 2932,5$ кг.

Годинну витрату сировини визначаємо за формулою:

$$\Gamma = \Gamma_{\phi} \cdot M_1, \quad (2.7)$$

де Γ_{ϕ} – фактична тривалість роботи обладнання підприємства з врахуванням підготовчих операцій, год;

M_1 – маса сировини, кг.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Провівши розрахунки, отримаємо:

- риба (хек) – $\Gamma_p = 1212,2 \cdot 8 = 9697,6$ кг,
- кабачок – $\Gamma_k = 191,08 \cdot 8 = 1528,6$ кг,
- цукіні – $\Gamma_{ц} = 125,9 \cdot 8 = 1007,2$ кг,
- олія рослинна соняшникова – $\Gamma_{о.с} = 24,04 \cdot 8 = 192,32$ кг,
- сіль – $\Gamma_c = 24,04 \cdot 8 = 192,32$ кг,
- цибуля – $\Gamma_{циб} = 17,86 \cdot 8 = 142,88$ кг,
- вода – $\Gamma_v = 11,73 \cdot 8 = 93,84$ кг.

Таблиця 2.2 – Зведені розрахунки необхідної кількості компонентів рецептури рибних консервів з овочами

Назва сировини	У тому числі			Олія рослинна соняшникова, кг	Сіль кухонна харчова, кг	Вода, кг	Цибуля, кг	Загальна маса фаршу, кг	
	Риба (хек), кг	Кабачок, кг	Цукіні, кг						
Виробіток за годину, кг	836	176	123,2	23,8	23,8	11,44	17,6	1211,84	
Технологічні втрати	%	45	8	3	1	1	2,5	1,5	-
	кг	376,2	15,08	3,7	0,24	0,24	0,29	0,26	396,01
Загальна кількість сировини, кг	1212,2	191,08	125,9	24,04	24,04	11,73	17,86	1607,85	
Виробіток за зміну, кг	9697,6	1528,6	1007,2	192,32	192,32	93,84	142,88	12862,8	

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності рибних консервів з овочами

Визначимо енергетичну цінність 100 г рибних консервів з овочами [11, 21], яка згідно рецептури містять:

риба (хек) – 70,0 г;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

кабачок – 15,0 г;
 цукіні – 10,0 г;
 олія рослинна соняшникова – 2,0 г;
 сіль кухонна харчова – 2,0 г;
 цибуля – 1,5 г.

Харчова цінність кожного компонента рецептури рибних консервів з овочами представлена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Харчова цінність основних компонентів рибних консервів з овочами

Компонент	Вміст у 100 г основного компоненту, г		
	білків B	жирів $Ж$	вуглеводів B
риба (хек)	19,0	0,7	0
кабачок	1,06	1,05	5,67
цукіні	1,63	0,15	3,0
сіль кухонна харчова	0,0	0,0	0,0
олія рослинна соняшникова	0,1	100,0	0,1
цибуля	1,0	0,25	9,0

У 70,0 г філе риби (хек) міститься:

- білків: $B_{\phi} = B \cdot 70,0 / 100 = 19,0 \cdot 70,0 / 100 = 13,3$ г; (2.8)

- жирів: $Ж_{\phi} = Ж \cdot 70,0 / 100 = 0,7 \cdot 70,0 / 100 = 0,49$ г; (2.9)

- вуглеводів: $B_{\phi} = B \cdot 70,0 / 100 = 0 \cdot 70,0 / 100 = 0$ г. (2.10)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 70,0 г філе риби (хек):

- білків: $E_{т.б.ф} = \kappa_{б} \cdot B_{\phi} = 4 \cdot 13,3 = 53,2$ ккал; (2.11)

- жирів: $E_{т.ж.ф} = \kappa_{ж} \cdot Ж_{\phi} = 9 \cdot 0,49 = 4,41$ ккал; (2.12)

- вуглеводів: $E_{т.в.ф} = \kappa_{в} \cdot B_{\phi} = 3,75 \cdot 0 = 0$ ккал, (2.13)

де $\kappa_{б}$, $\kappa_{ж}$, $\kappa_{в}$ – відповідно, калорійність 1 г білків, жирів і вуглеводів, ккал.

Теоретична калорійність 70,0 г філе риби (хек):

$$E_{т.ф} = E_{т.б.ф} + E_{т.ж.ф} + E_{т.в.ф} = 53,2 + 4,41 + 0 = 57,61 \text{ ккал.} \quad (2.14)$$

У 15,0 г кабачку міститься:

$$\text{- білків: } B_{\kappa} = B \cdot 15,0/100 = 1,06 \cdot 15,0/100 = 0,16 \text{ г;} \quad (2.15)$$

$$\text{- жирів: } \mathcal{J}_{\kappa} = \mathcal{J} \cdot 15,0/100 = 1,05 \cdot 15,0/100 = 0,16 \text{ г;} \quad (2.16)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{\kappa} = B \cdot 15,0/100 = 5,57 \cdot 15,0/100 = 0,84 \text{ г.} \quad (2.17)$$

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 15,0 г кабачку:

$$\text{- білків: } E_{\text{т.б.}\kappa} = \kappa_{\text{б}} \cdot B_{\kappa} = 4 \cdot 0,16 = 0,64 \text{ ккал;} \quad (2.18)$$

$$\text{- жирів: } E_{\text{т.ж.}\kappa} = \kappa_{\text{ж}} \cdot \mathcal{J}_{\kappa} = 9 \cdot 0,16 = 1,44 \text{ ккал;} \quad (2.19)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{\text{т.в.}\kappa} = \kappa_{\text{в}} \cdot B_{\kappa} = 3,75 \cdot 0,84 = 3,15 \text{ ккал.} \quad (2.20)$$

Теоретична калорійність 15,0 г кабачку:

$$E_{\text{т.}\kappa} = E_{\text{т.б.}\kappa} + E_{\text{т.ж.}\kappa} + E_{\text{т.в.}\kappa} = 0,64 + 1,44 + 3,15 = 5,23 \text{ ккал.} \quad (2.21)$$

У 10,0 г цукіні міститься:

$$\text{- білків: } B_{\text{цукіні}} = B \cdot 10/100 = 1,63 \cdot 10/100 = 0,16 \text{ г;} \quad (2.22)$$

$$\text{- жирів: } \mathcal{J}_{\text{цукіні}} = \mathcal{J} \cdot 10,0/100 = 0,15 \cdot 10,0/100 = 0,02 \text{ г;} \quad (2.23)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{\text{цукіні}} = B \cdot 15,0/100 = 3,0 \cdot 10,0/100 = 0,3 \text{ г.} \quad (2.24)$$

Теоретична калорійність білків та жирів у 10,0 г цукіні:

$$\text{- білків: } E_{\text{т.б.цукіні}} = \kappa_{\text{б}} \cdot B_{\text{цукіні}} = 4 \cdot 0,16 = 0,64 \text{ ккал;} \quad (2.25)$$

$$\text{- жирів: } E_{\text{т.ж.цукіні}} = \kappa_{\text{ж}} \cdot \mathcal{J}_{\text{цукіні}} = 9 \cdot 0,02 = 0,18 \text{ ккал;} \quad (2.26)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{\text{т.в.цукіні}} = \kappa_{\text{в}} \cdot B_{\text{цукіні}} = 3,75 \cdot 0,3 = 1,13 \text{ ккал.} \quad (2.27)$$

Теоретична калорійність 10,0 г цукіні:

$$E_{\text{т.цукіні}} = E_{\text{т.б.цукіні}} + E_{\text{т.ж.цукіні}} + E_{\text{т.в.цукіні}} = 0,64 + 0,18 + 1,13 = 1,95 \text{ ккал} \quad (2.28)$$

У 2,0 г олії рослинної соняшникової міститься:

$$\text{- білків: } B_{\text{ол.с.}} = B \cdot 2,0/100 = 0,1 \cdot 2,0/100 = 0,002 \text{ г;} \quad (2.29)$$

$$\text{- жирів: } \mathcal{J}_{\text{ол.с.}} = \mathcal{J} \cdot 2,0/100 = 100,0 \cdot 2,0/100 = 2,0 \text{ г;} \quad (2.30)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{\text{ол.с.}} = B \cdot 2,0/100 = 0,1 \cdot 2,0/100 = 0,002 \text{ г.} \quad (2.31)$$

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 2,0 г олії рослинної соняшникової:

$$\text{- білків: } E_{\text{т.б.ол.с.}} = \kappa_{\text{б}} \cdot B_{\text{ол.с.}} = 4 \cdot 0,002 = 0,008 \text{ ккал;} \quad (2.32)$$

$$\text{- жирів: } E_{\text{т.ж.ол.с.}} = \kappa_{\text{ж}} \cdot \mathcal{J}_{\text{ол.с.}} = 9 \cdot 2,0 = 18,0 \text{ ккал;} \quad (2.33)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{\text{т.в.ол.с.}} = \kappa_{\text{в}} \cdot B_{\text{ол.с.}} = 3,75 \cdot 0,002 = 0,0075 \text{ ккал.} \quad (2.34)$$

Теоретична калорійність 2,0 г олії рослинної соняшникової:

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E_{т.ол.с} = E_{т.б.ол.с} + E_{т.ж.ол.с} + E_{т.в.ол.с} = 0,008 + 18,0 + 0,075 = 18,083 \text{ ккал} \quad (2.35)$$

У 1,5 г цибулі міститься:

$$\text{- білків: } B_{циб} = B \cdot 1,5/100 = 1,0 \cdot 1,5/100 = 0,015 \text{ г}; \quad (2.36)$$

$$\text{- жирів: } Ж_{циб} = Ж \cdot 1,5/100 = 0,25 \cdot 1,5/100 = 0,004 \text{ г}; \quad (2.37)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{циб} = B \cdot 1,5/100 = 9,0 \cdot 1,5/100 = 0,135 \text{ г}. \quad (2.38)$$

Теоретична калорійність вуглеводів у 1,5 г цибулі:

$$\text{- білків: } E_{т.б.ол.с} = \kappa_b \cdot B_{ол.с} = 4 \cdot 0,015 = 0,06 \text{ ккал}; \quad (2.39)$$

$$\text{- жирів: } E_{т.ж.ол.с} = \kappa_{ж} \cdot Ж_{ол.с} = 9 \cdot 0,004 = 0,036 \text{ ккал}; \quad (2.40)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{т.в.ц} = \kappa_v \cdot B_{ц} = 3,75 \cdot 0,135 = 0,51 \text{ ккал}. \quad (2.41)$$

Теоретична калорійність 1,5 г цибулі:

$$E_{т.циб} = E_{т.б.циб} + E_{т.ж.циб} + E_{т.в.циб} = 0,06 + 0,036 + 0,51 = 0,61 \text{ ккал} \quad (2.42)$$

Теоретична калорійність 100 г рибних консервів з овочами:

$$\begin{aligned} E_{т.} &= E_{т.ф} + E_{т.к} + E_{т.цукіні} + E_{т.ол.с} + E_{т.циб} = \\ &= 57,61 + 5,23 + 1,95 + 18,083 + 0,61 = 83,5 \text{ ккал (або 349,4 кДж)}. \end{aligned} \quad (2.43)$$

Визначимо фактичну калорійність рибних консервів з овочами з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки. Значення коефіцієнтів засвоювання з (%) напівфабрикатів та значення втрат в (%) нутрієнтів під час теплової обробки напівфабрикатів вказані у джерелі [Ігор посібник].

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 70,0 г філе риби (хек):

$$\begin{aligned} \text{- білків: } E_{ф.б.ф} &= E_{т.б.ф} \cdot (100 - (100 - z_b) - v_b)/100 = \\ &= 53,2 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 46,28 \text{ ккал}; \end{aligned} \quad (2.44)$$

$$\begin{aligned} \text{- жирів: } E_{ф.ж.ф} &= E_{т.ж.ф} \cdot (100 - (100 - z_{ж}) - v_{ж})/100 = \\ &= 4,41 \cdot (100 - (100 - 90) - 25)/100 = 2,87 \text{ ккал}; \end{aligned} \quad (2.45)$$

$$\begin{aligned} \text{- вуглеводів: } E_{ф.в.ф} &= E_{т.в.ф} \cdot (100 - (100 - z_v) - v_v)/100 = \\ &= 0 \cdot (100 - (100 - 93) - 10)/100 = 0 \text{ ккал}. \end{aligned} \quad (2.46)$$

Фактична калорійність 70,0 г філе риби:

$$E_{ф.ф} = E_{ф.б.ф} + E_{ф.ж.ф} + E_{ф.в.ф} = 46,28 + 2,87 + 0 = 49,15 \text{ ккал}. \quad (2.47)$$

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 15,0 г кабачку:

$$\begin{aligned} \text{- білків: } E_{ф.б.к} &= E_{т.б.к} \cdot (100 - (100 - z_b) - v_b) = \\ &= 0,64 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 0,56 \text{ ккал}; \end{aligned} \quad (2.48)$$

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- жирів: $E_{ф.ж.к} = E_{т.ж.к} \cdot (100 - (100 - z_{жс}) - v_{жс}) =$
 $= 1,44 \cdot (100 - (100 - 90) - 25)/100 = 0,94$ ккал; (2.49)

- вуглеводів: $E_{ф.в.к} = E_{т.в.к} \cdot (100 - (100 - z_{вг}) - v_{вг}) =$
 $= 3,15 \cdot (100 - (100 - 93) - 10)/100 = 2,61$ ккал. (2.50)

Фактична калорійність 15,0 г кабачку:

$$E_{ф.к} = E_{ф.б.к} + E_{ф.ж.к} + E_{ф.в.к} = 0,56 + 0,94 + 2,61 = 4,11 \text{ ккал.} \quad (2.51)$$

Фактична калорійність білків та вуглеводів у 10,0 г цукіні:

- білків: $E_{ф.б.цукіні} = E_{т.б.цукіні} \cdot (100 - (100 - z_{бг}) - v_{бг}) =$
 $= 0,64 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 0,56$ ккал; (2.52)

- жирів: $E_{ф.ж.цукіні} = E_{т.ж.цукіні} \cdot (100 - (100 - z_{жс}) - v_{жс}) =$
 $= 0,18 \cdot (100 - (100 - 90) - 25)/100 = 0,12$ ккал; (2.53)

- вуглеводів: $E_{ф.в.цукіні} = E_{т.в.цукіні} \cdot (100 - (100 - z_{вг}) - v_{вг}) =$
 $= 1,13 \cdot (100 - (100 - 93) - 10)/100 = 0,94$ ккал. (2.54)

Фактична калорійність 10,0 г цукіні:

$$E_{ф.цукіні} = E_{ф.б.цукіні} + E_{ф.ж.цукіні} + E_{ф.в.цукіні} = 0,56 + 0,12 + 0,94 = 1,62 \text{ ккал.} \quad (2.55)$$

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 2,0 г олії рослинної соняшникової:

- білків: $E_{ф.б.ол.с} = E_{т.б.ол.с} \cdot (100 - (100 - z_{бг}) - v_{бг}) =$
 $= 0,008 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 0,007$ ккал; (2.56)

- жирів: $E_{ф.ж.ол.с} = E_{т.ж.ол.с} \cdot (100 - (100 - z_{жс}) - v_{жс}) =$
 $= 18,0 \cdot (100 - (100 - 90) - 25)/100 = 11,7$ ккал; (2.57)

- вуглеводів: $E_{ф.в.ол.с} = E_{т.в.ол.с} \cdot (100 - (100 - z_{вг}) - v_{вг}) =$
 $= 0,075 \cdot (100 - (100 - 93) - 10)/100 = 0,06$ ккал. (2.58)

Фактична калорійність 2,0 г олії рослинної соняшникової:

$$E_{ф.ол.с} = E_{ф.б.ол.с} + E_{ф.ж.ол.с} + E_{ф.в.ол.с} = 0,007 + 11,7 + 0,06 = 11,77 \text{ ккал.} \quad (2.59)$$

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 1,5 г цибулі:

- білків: $E_{ф.б.циб} = E_{т.б.циб} \cdot (100 - (100 - z_{бг}) - v_{бг}) =$
 $= 0,06 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 0,05$ ккал; (2.60)

- жирів: $E_{ф.ж.циб} = E_{т.ж.циб} \cdot (100 - (100 - z_{жс}) - v_{жс}) =$

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$= 0,036 \cdot (100 - (100 - 90) - 25) / 100 = 0,023 \text{ ккал}; \quad (2.61)$$

- вуглеводів: $E_{ф.в.циб} = E_{т.в.циб} \cdot (100 - (100 - z_v) - e_v) =$
 $= 0,51 \cdot (100 - (100 - 93) - 10) / 100 = 0,42 \text{ ккал}. \quad (2.62)$

Фактична калорійність 1,5 г цибулі:

$$E_{ф.циб} = E_{ф.б.циб} + E_{ф.ж.циб} + E_{ф.в.циб} = 0,05 + 0,023 + 0,42 = 0,49 \text{ ккал}. \quad (2.63)$$

Фактична калорійність 100 г рибних консервів з овочами:

$$E_f = E_{ф.ф} + E_{ф.к} + E_{ф.цукіні} + E_{ф.ол.с} + E_{ф.циб} =$$

$$= 49,15 + 4,11 + 1,62 + 11,77 + 0,49 = 67,14 \text{ ккал (або 280,94 кДж)}. \quad (2.64)$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Апаратурно-технологічна схема виробництва рибних консервів може бути приведена у вигляді поточно-механізованої лінії виробництва, що зображена на рис.2.1.

Лінія починається з комплексу обладнання для розділення та миття риби, в склад якого входять голововідсікаюча машина, рибороздільний автомат (з вакуумним всмоктуванням нутрощів), мийні машини (роторного, вентиляторного та конвеєрного типів).

В склад лінії входить комплекс обладнання для порціонування риби, що складається з порціонувальних машин, а також комплекс обладнання для прошпарювання банок.

Ведучим являється комплекс обладнання для фасування й посолу риби, в склад якого входять набивні машини та солеві дозатори.

Далі йде комплекс обладнання для екстаукування та закатування банок, який складається з вакуум-закатувальних машин.

Завершальним є комплекс обладнання для стерилізації консервів, що складається з автоклавів періодичної або безперервної дії.

Наступним йде фінішний комплекс обладнання для охолодження та зберігання готової продукції, який складається з інспекційного конвеєра, охолоджувача, конвеєра та складу.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Приймання сировини здійснюється шляхом зважування на напольних вагах. Звільнення брикетів від тари здійснюється вручну. Брикети мороженої риби поступають на дефростацію. Розморожена сировина поступає на розділення.

У риби видаляють луску, хвостовий плавник прямим зрізом на відстані 1,5 см від основи середніх променів та решта плавники на рівні шкірного покриву, а також нутрощі. При розділенні на філе рибу розрізали на дисковій пилці на дві поздовжні половинки, видаляли хребтову та крупні реберні кістки.

Філе солять в попередньо підготовленому оцтово-сольовому розчині щільністю 1,20 г/см³ з концентрацією кислоти 2,0 – 3,0 %. Тривалість посолу складає 20 – 30 хв. Температура робочого розчину не вище 15 °С, співвідношення риби та розчину 1:2.

Підготовлений напівфабрикат (філе) обезшкурювали на шкुरुзнімній машині. При порціонуванні на шматочки напівфабрикат – тушку – розрізають на поперечні шматочки товщиною 1,5–3 см.

Розділена на тушки риба поступає на миття. Інспекція перед набиванням здійснюється візуально.

При виробництві консервів з овочами застосовують обробку в бланшувачах: в першій камері рибу в банках бланшують гострою парою при температурі 95 – 100°С протягом 24 – 32 хв, во другій камері підсушують гарячим повітрям або сумішшю гарячого повітря з парою при температурі 120 – 130°С протягом 12 – 18 хв \ допускається попереднє підсушування риби перед бланшуванням.

При виготовленні рибоовочевих консервів бланшовану рибу фасують в банки, в які зарання закладена частина обсмажених овочів та томатного соусу. Іншу кількість овочів та соусу поміщають зверху шматків або тушок риби. Наповнені продуктом банки закатують та направляють на стерилізацію.

Банки з напівфабрикатом направляються на ваговий контроль, який здійснюється на вагоконтрольному автоматі Н2-ИВА-107. Сіль, перець та лавровий лист вносяться в банки з напівфабрикатом дозатором солі та спецій В4-

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ИДА, банки направляются на закатування. Закатуються банки на вакуум-закатувальна машина Б4-Н13-19.

Закатані банки миються в машині для миття банок НМЖ, скочуються в автоклавні корзини по направляючій, що встановлена на шарнірі. Заповнені кошики за допомогою підйомника направляються на стерилізацію. Стерилізація та охолодження здійснюються в вертикальному двохкошиковому автоклаві АВ-2. Після стерилізації та охолодження банки з готовою продукцією направляються на сушіння та миття банок. Миття та сушіння банок здійснюється в машині для миття й сушіння закатаних банок. Далі банки надходять на етикетування. Етикетування здійснюється на етикетувальній ашині SJC 3000. Етикетовані банки проходять контроль на предмет наявності та цілісності етикетки. Товарно-оформлені банки з готовою продукцією укладаються в картонні ящики банкоукладальною машиною БУМ-2 та обв'язуються поліпропіленовою стрічкою на обв'язувальному напівавтоматі Н2-ІІ2Б. Ящики з готовою продукцією маркуються трафаретною фарбою з двох сторін і відправляються на зберігання.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Використовуючи технологічну схему виробництва рибних консервів, а також розрахункові дані продуктового розрахунку, здійснюємо підбирання обладнання та його кількість для технологічної лінії.

1) Лускоочисний барабан конструкції Гіпрорибпрому.

Кількість риби, що завантажується одночасно – 160 кг.

Тривалість циклу оброблення 8 – 15 хв.

Приймаємо завантаження риби 160 кг, час циклу – 15 хв.

Продуктивність барабану в годину дорівнюватиме:

$$160 \times 4 = 640 \text{ кг,}$$

де 4 – це кількість циклів в годину.

Звідси, необхідна кількість барабанів:

$$17291 : (8 \times 640) = 3,4, \text{ тобто для встановлення приймаємо 4 лускоочисних}$$

барабани.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність електродвигуна 1,7 кВт.

2) Риборозділювальна машина ИРА-104 призначена для розділювання риби на тушку. Вона послідовно виконують наступні операції:

- поштучне транспортування риби в лотках;
- відділення голови від тулуба;
- підрізання прямої кишки;
- видалення нутрощів;
- переміщення тушки вздовж лотка;
- відрізання хвостового плавника.

Продуктивність машини 80 риб в хвилину. Розмір риби, що обробляється – 290 – 420 мм. Загальна потужність електродвигуна – 10 кВт.

Приймаємо середню вагу рибин 400 грамів, продуктивність машини дорівнюватиме:

$$(400 \times 80 \times 60) / 1000 = 1920 \text{ кг/год.}$$

З врахуванням коефіцієнту відходів:

$$1920 \times 0,7 = 1344 \text{ кг/год.}$$

Звідси, необхідна кількість машин:

$$22231 / (1344 \times 8) = 2,1, \text{ тобто } 3 \text{ машини.}$$

3) Інспекційний транспортер

Двоярусний конвеєр призначений для інспекційного дооброблення риби, а також її миття, що відповідно попередньо була оброблена на риборозділювальній машині.

Продуктивність транспортеру до 7,5 тонн за год.

Потужність електродвигуна 1,0 кВт.

Так як відповідно до завдання необхідно обробляти сировини в кількості 2231 кг, то 1 інспекційного конвеєру достатньо.

4) Елеватор «Гусяча шия»

Ковшові елеватори застосовуються для підйому рибної сировини.

Елеватор складається із:

- завантажувального пристрою;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- каркаса;
- опорної стійки;
- ланцюгового конвеєру, який оснащений ківшами;
- приводу.

Продуктивність елеватора близько 2 тонн риби за год, необхідно перевантажити :

$$22231 / 8 = 2779 \text{ кг/год.}$$

Встановлюємо один конвеєр.

Потужність електродвигуна 1,7 кВт.

5) Піч для обсмажування з охолоджувачем марки Н2-ИТА 302.

Продуктивність 125 кг в год.

Необхідно обсмажити 11932 кг риби.

Кількість машин необхідних для обсмажування:

$$11932 / (125 \times 8) = 1,9, \text{ тобто } 2 \text{ машини для обсмажування.}$$

6) Машина укладальна И40 ИИА-125 призначена для фасування риби в банки.

Продуктивність машини 45-75 банок за хв.

Потужність електродвигуна 1,5 кВт.

Розрахуємо кількість риби, яку необхідно розфасувати:

$$3410 + 8645 + 3410 = 15465 \text{ кг}$$

Звідси кількість машин: $15465 : ((45 \times 60) \times 8) = 0,7$, тобто приймаємо 1 машину.

7) Наповнювач до постійного рівня автоматичний марки ИЯ-ИИН2-А призначений для заливки рідких продуктів до постійного рівня в круглі або фігурні банки, попередньо наповнені продуктом (рибою) або пусті.

Наповнювач являє собою дванадцяти патронний автомат безперервної дії.

Продуктивність автомату від 60 до 135 банок за хвилину, кількість розливальних патронів – дванадцять, величина дози від 50 до 1000 см³.

Тара жерстяна № 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 29, 32, скляна СКО 58-1, СКО 58-2, СКО 83-1, СКО 83-2, СКО 83-5.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Потужність електродвигуна 1,1 кВт.

Продуктивність машини карусельного типу розраховується за формулою:

$$G = 60 \times M \times n, \quad (2.65)$$

де M – кількість розливальних пристроїв;

n – частота обертання каруселі, обертів за хвилину;

Після підстановки числових значень, отримуємо: $G = 60 \times 12 \times (5-11, 25) = 3600 / 8100$.

Отже, необхідно 2 автомати.

8) Автоматична 6-тишпіндельна вакуум-закатувальна машина Б4-Н13-19 призначена для герметизації під вакуумом дрібної жерстяної тари, попередньо наповненої рибою.

Машина складається з наступних основних вузлів:

- станина;
- закатувальна карусель, яка розміщена всередині башти;
- вакуум-клапан;
- клінчер;
- механізм приймання банок;
- механізм подачі кришок;
- привод, який складається з електродвигуна та редуктора.

Додатково в комплект машини входить вакуум-насос з індивідуальним електродвигуном.

Продуктивність машини:

$$G = M \times n, \quad (2.66)$$

де M – кількість закатувальних голівок;

n – частота обертання каруселі в хвилину.

$G = 6 \times 42 = 252$ банки за хвилину або $G = 252 \times 60 = 15121$ банка за годину.

Встановлюємо 1 машину.

Потужність електродвигуна 7,0 кВт.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9) Машина марки НМЖ для миття жерстяних банок.

Машина може обробляти порожні та наповненні циліндричні та фігурні банки, складається з:

- корпусу;
- мийної камери;
- ланцюгового конвеєру;
- насосу;
- електродвигуна;
- червячного редуктора;
- клинопасової передачі;
- завантажувальної точки, по якій порожні банки подаються денцями догори;
- колектора постачання соплами для шприцювання порожніх банок гарячою водою або обробляння парою;
- терморегулятора прямої дії, пов'язаного з вентилем та паропроводом, призначений для регулювання температури мийної рідини.

Продуктивність насосу гарячої води визначимо за формулою (2.67):

$$G = 3600 \times \pi / 4 n d^2 \mu \sqrt{2gH}, \quad (2.67)$$

де n – кількість сопел;

μ – коефіцієнт витрати води;

H – напір води на виході із сопел, м;

g – прискорення сили тяжіння, м/с²;

D – діаметр отворів сопел, м.

$$G = 28264 \times 36 \times 201520,7 \sqrt{2} \times 9,81 \times 10 = 2,3 \text{ м}^2/\text{год.}$$

Продуктивність машини 120 банок за хвилину або 7200 банок за годину.

Встановлюємо 1 машину.

Потужність електродвигуна 3,2 кВт.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10) Розрахунок кількості автоклавів.

Кількість автоклавів для стерилізації визначаємо за формулами (2.68):

$$N = AQxK, \quad (2.68)$$

$$K = Tt, \quad (2.69)$$

$$T = t_1 + t_2, \quad (2.70)$$

де A – кількість банок, що поступають за зміну;

Q – ємкість одного автоклава. Вибираємо автоклав вертикальний 42-ИТА603 з продуктивністю – 153 банки за годину.

$Q = 153 \times 8 = 1220$ банок в зміну.

K – періодичність роботи автоклаву;

T – тривалість зміни (8 год);

t – тривалість процесу;

t_1 – тривалість стерилізації.

Тривалість процесу розраховуємо за формулою (2.71):

$$t = A + B + C + D, \quad (2.71)$$

де A – тривалість завантаження (5-12 хвилин);

B – тривалість підвищення температури в автоклаві;

C – час власне стерилізації;

D – час спуску пари або охолодження;

t_2 – час вивантаження корзин з автоклаву (5-10 хв).

Формула стерилізації консервів:

$$10 \times 20 - 10 \quad 120 = 40.$$

Отже, процес стерилізації при 120°C дорівнює 40 хв.

Тоді $t = 10 + 10 + 40 = 60$ хв.

$K = 8$ хвилин.

Визначаємо кількість автоклавів:

$$N = 61462 \quad 1220 \times 8 = 2,1$$

Встановлюємо 2 автоклави.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11) Для миття та охолодження банок приймаємо мийну машину Б4 МБФЗЗ.

Машина являє собою однокамерну двопотокову похилу машину безперервної дії.

Продуктивність машини до 130 банок за хвилину або 7800 банок за годину.

$$N = 7800 \times 8 = 62400 \text{ банок в зміну.}$$

Для миття достатньо однієї мийної машини даної продуктивності.

12) Машина для миття овочів А9-КМ2.

Технічні характеристики:

- продуктивність 3000 кг/год;
- частота обертання барабанів $1,2 \text{ с}^{-1}$, або 12 хв^{-1} ;
- встановлена потужність 1,1 кВт;
- габаритні розміри 3390x1270x1600 мм;
- маса 700 кг.

13) Бланшувач шнековий БЛ-П призначений для інактивації ферментів сировини та припинення біохімічних процесів, що призводять до втрат цінних поживних речовин.

Технічні характеристики:

- продуктивність – 4500 кг/год;
- встановлена потужність – 1,25 кВт;
- габаритні розміри – 3080x700x2200 мм.

14) Багатоножовий слайсер MKS-600 призначений для нарізання філе риби.

Технічні характеристики:

- продуктивність – 180 кг/год.;
- потужність – 0,4 кВт;
- габаритні розміри – 1010x670x1500 мм.
- маса – 350 кг.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15) Етикетувальна машина SJC 3000 призначена для наклеювання етикеток на консервні банки.

Технічні характеристики:

- продуктивність – 120 банок/хв.;
- потужність – 4 кВт;
- габаритні розміри – 1400x900x1500 мм.
- маса 241кг.

16) Холодильний тунель СНТ 600.

Технічні характеристики:

- потужність – 6 кВт;
- габаритні розміри – 5000x800x1300 мм.

17) Вагоконтрольний автомат Н2-ИВА-107 призначений для контролю маси банок з напівфабрикатом.

Технічні характеристики:

- Продуктивність – 40-80 бан/хв;
- Ваговий діапазон при контролі – 125-500 г;
- Точність відбраковки – 2 г;
- Потужність, що споживається – 0,37 кВт;
- Габаритні розміри – 1550x660x1500 мм;
- Маса – 640 кг.

Згідно продуктового розрахунку на вагоконтроль поступає 28000 бан/зміну.

Звідси, необхідна кількість машин даного типу періодичної дії розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{P \cdot T_q}{T_c \cdot V \cdot \rho_{np} \cdot \varphi}, \quad (2.72)$$

де P – годинна або добова продуктивність на даній технологічній операції у вагових або об'ємних одиницях;

T_q – тривалість одного циклу роботи машини (агрегату), год;

T_c – тривалість роботи, год;

V – робоча ємність апарату, м³;

ρ – щільність продукту, кг/м³;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

φ – коефіцієнт заповнення об'єму, зазвичай дорівнює 0,7-0,8.

Після підстановки числових значень, отримаємо: $n = \frac{28000}{60 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 0,9} = 0,72$.

Встановлюємо 1 машину.

18) Дозатор солі та спецій В4-ИДА лінійного типу призначена для укладання в консервні банки спецій (духмяного та чорного перцю горошком, гвоздики, лаврового листя) та певної для відповідного номера банки частки солі.

Технічна характеристика:

Продуктивність – 60-80 бан/хв;

Потужність, що споживається – 2,2 кВт;

Габаритні розміри – 2070×760×1270 мм;

Маса – 680 кг.

Згідно продуктивним розрахункам на дозування солі та спецій поступає 28000 бан/зміну.

Необхідна кількість типа:

$n = \frac{28000}{60 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 0,9} = 0,72$. Приймаємо 1 машину.

Перелік обладнання, що використовується наведений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Зведена таблиця обладнання

Обладнання	Кількість, од.	Продуктивність	Потужність ел.двигуна, кВт
Лускоочисний барабан	4	80-160 кг одночасного завантаження	1,7
Риборозділювальна машина ИРА-104	3	80 риб в хв	10
Інспекційний транспортер	1	7,5 тонн/год	1,0
Елеватор «Гусяча шия»	1	до 2 тонн/год	1,0
Обсмажувальна піч И2-ИТА-302	2	120 кг/год	
Машина укладальна И40 ИИА-125	1	45-75 банок/хв	1,5

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Наповнювач рідких продуктів	2	135 банок в хв	1,1
Вакуум-закатувальна машина Б4-Н313-19	1	15121 банок в год	7,0
Мийна машина	1	120 банок в хв	3,2
Автоклав вертикальний И2-ИТА603	7	1220 банок в зміну	1,1
Машина для миття та охолодження банок	1	130 банок в хв	2,1
Машина для миття овочів А9-КМ2	1	3000 кг/год	1,1
Бланшувач шнековий БЛ-П	1	4500 кг/год	1,25
Багатоножовий слайсер МКС-600	2	180 кг/год	0,4
Етикетувальна машина SJC 3000	1	120 банок/хв	4
Холодильний тунель СНТ 600	1		6
Вагоконтрольний автомат Н2-ИВА-107	1	40-80 бан/хв	0,37
Дозатор солі та спецій В4-ИДА	1	60-80 бан/хв	2,2

2.5 Висновки до розділу 2

1. Здійснено опис технології виробництва рибних консервів з овочами та складено технологічну схему виробництва, що забезпечує випуск продукції високої якості. Крім того, у відповідності до складеної технологічної схеми виробництва забезпечено безперервність технологічного процесу, механізацію та автоматизацію виробництва, а також екологічність і безпеку виробничого процесу для персоналу.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

2. Проведено технологічні розрахунки виробництва рибних консервів з овочами, визначено витрату сировини та кількість напівфабрикатів, що необхідні для виробництва даного виду рибних консервів при забезпеченні добової продуктивності цеху 1211,84 кг /год з технологічними втратами, які складають 396,01 кг.

3. Розраховано теоретичну калорійність 100 г рибних консервів з овочами – 83,5 ккал (або 349,4 кДж). та фактичну калорійність з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки, що складає 67,14 ккал (або 280,94 кДж).

4. На основі технологічної схеми виробництва рибних консервів складена машинно-апаратурна схема виробництва, що містить інформацію щодо обладнання, яке необхідне для здійснення технологічних операцій.

5. Враховуючи добову продуктивність цеху та у відповідності до машинно-апаратурної схеми виробництва підібране технологічне обладнання для лінії виробництва рибних консервів з овочами та вказана його технічна характеристика.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Розрахунки сировинної бази (холодильники, матеріальні склади) розраховують виходячи з погодинної витрати сировини, що переробляється за зміну допустимого терміну її зберігання на 1 м² площі. Риба морожена зберігається протягом трьох місяців в холодильнику. Проходи на сировинній базі складають до 50 % площі, яка зайнята під зберігання сировини. При консервному заводі зберігають 2 – 3 годинний запас пересипаної льодом охолодженої риби.

Для замороженої риби навантаження на 1 м³ складає 300 – 600 кг риби, відповідно, розрахунки проводимо за сировиною загальної кількості.

Для замороженої риби сировини потрібна площа сировинних приміщень:

$$S = 22231 \cdot 600 = 35 \text{ м}^2.$$

Склад готової продукції. Для консервів необхідні склади термостатного витримування.

Такі камери мають висоту 2,2 м, навантаження на 1 м² з врахуванням проходів складає 1 од. консервів.

$$S = 72 \times 1 = 72 \text{ м}^2.$$

Жерстяно-баночний цех. Потреба в площах жерстяно-баночного цеху для виробництва 1 туби залежить від його продуктивності, тобто від 25 до 50 туб, площа складає 35 м². Такої площі достатньо для виробництва 45 туб рибних консервів.

Експедиційне приміщення (відвантаження). Для консервних заводів малої потужності площу складу приймають 60 – 80 м², за будівельним квадратом.

Розрахунок площі виробничого цеху. Об'єм виробничого приміщення на кожного працюючого повинен складати не менше 4,5 м², відповідно:

$$S_{\text{робоча}} = 31 \times 4,5 = 112 \text{ м}^2$$

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа, зайнята під обладнанням буде розрахована за їх габаритами (згідно технічних паспортів). Розрахунок зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок площі

Найменування	Кількість, шт.	Площа одиниці обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
1	2	3	4
Лускоочисний барабан	4	1,5	6,0
Риборозділювальна машина ИРА-104	3	5,75	17,25
Інспекційний транспортер	1	2,8	2,8
Елеватор «Гусяча шия»	1	3,0	3,0
Обсмажувальна піч Н2-ИТА-302	2	20,4	40,8
Машина укладальна И40 ИИА-125	1	2,4	2,4
Наповнювач рідких продуктів	2	0,35	0,7
Вакуум-закатувальна машина Б4-НЗ13-19	1	4,6	4,6
Мийна машина	1	0,6	0,6
Автоклав вертикальний И2-ИТА603	7	1,2	8,4
Машина для миття та охолодження банок	1	2,8	2,8
Машина для миття овочів А9-КМ2	1	4,3	4,3
Бланшувач шнековий БЛ-П	1	2,16	2,16
Багатоножовий слайсер МКС-600	2	0,68	1,36
Етикетувальна машина SJC 3000	1	1,26	1,26
Холодильний тунель СНТ 600	1	4,0	4,0
Вагоконтрольний автомат Н2-ИВА-107	1	1,02	1,02
Дозатор солі та спецій В4-ИДА	1	1,57	1,57
Разом			105,02

Розрахуємо обладнання для приймання, зберігання та підготовки сировини до пуску у виробництво.

Для початку виробництва необхідно, в першу чергу, холодильне обладнання, куди буде поступати заморожена риба.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місткість камери зберігання в тонах вантажу визначається за формулою (3.1):

$$G_k = F_{\text{стр}} \times g_v \times h_{\text{гр}} \times b, \quad (3.1)$$

де $F_{\text{буд}}$ – будівельна площа камери, м^2 ;

$$F_{\text{буд}} = B \times L, \quad (3.2)$$

g_v – норма завантаження на 1 м^3 вантажного об'єму камери, приймаємо $0,1 \text{ т/м}^3$.

$h_{\text{гр}}$ – вантажна висота штабелю, приймаємо $1,3 \text{ м}$;

b – коефіцієнт площі, яку займає, приймаємо $0,85$ (при завантаженні камери не менше 85%).

$$G_k = 224 \times 0,4 \times 1,3 \times 0,85 = 24,7 \text{ т.}$$

Таким чином, місткість камери складе $24,7 \text{ т}$ при добовій потребі в сировині 4 т .

3.2 Розроблення компоувального плану

План побудовано у масштабі $1:100$ згідно вище перерахованих вимог. Цех являє собою будівлю колонного типу. Колони, січенням $600 \times 600 \text{ мм}$, розміщені на відстані 6000 мм одна від одної. На колони спираються залізобетонні $M300$ T-подібної форми. Полиці служать для обпирання плит. Кріплення до колон здійснюється за допомогою зварювання та наступним набетонуванням стиків [20, 28].

Особливості консервного виробництва вимагають, щоб всі виробничі, підсобні та складські приміщення розміщалися в одному корпусі, причому огорожуючі та несучі конструкції виготовлялися переважно з полегшених вогнетривких матеріалів.

Розрахунок площі підприємства розраховується за формулою:

$$S = a \cdot b, \quad (3.3)$$

де a – довжина будівлі;

b – ширина будівлі.

Отже, $S = 30 \cdot 60 = 1800 \text{ м}^2$.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничих цехах слід виокремлювати приміщення для зберігання запасу основних та допоміжних матеріалів, для зберігання прибирального та виробничого інвентарю, приміщення для чергового слюсаря, електрика. Перераховані приміщення відокремлюються від решти простору цеху сітчастими перегородками.

Простір під платформами та естакадами повинно бути легкодоступним для проведення робіт з дератизації.

Фундаменти під колони виготовляються з залізобетону та в будівлях каркасного типу бувають, як правило, одиночними стовпчастими. Якщо застосовуються несучі стіни, то стрічкові фундаменти під ними роблять збірними або монолітними залізобетонними. В багатьох випадках зручно та економічно застосовувати свайні (при слабких ґрунтах та наявності ґрунтових вод), а також збірні ребристі або пустотілі фундаменти.

Фундаментні балки використовуються в якості фундаментів стін в промислових будівлях каркасного типу. При кроці колонн 6 м довжина балок складає 4,3...5,95 м.

Стіни бувають несучі та самонесучі, виготовляються з цегли, великих блоків, панелей або листових конструкцій. Вибір типу стіни здійснюється з врахуванням доцільності застосування місцевих будівельних матеріалів, частки вартості стін в загальній вартості будівлі.

Дах промислових будівель найчастіше виконується із рулонного руберойду. Перспективні мастичні безшовні покрівлі із застосуванням еластомерів.

Двері в основному розпашні, дерев'яні, проектуються шириною 1; 1,5; та 2 м й висотою 1,8; 2,0; 2,3; 2,4м.

Підлоги з мозаїчним покриттям передбачаються в усіх виробничих приміщеннях. В адміністративних приміщеннях підлога покривається лінолеумом.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В склад побутових приміщень на консервних заводах входять гардеробні, душові, умивальні, кімнати особистої гігієни. Побутові приміщення повинні знаходитися переважно в загальнозаводських допоміжних будівлях [16].

Сировина доставляється в цех за допомогою автотранспорту. На виробництво поступає сировина в свіжому та замороженому вигляді.

Підприємство повинно забезпечити єдність й повинно постачатися з електроенергією.

Паливом котельної являється газ, живлення електроенергією здійснюється від районної підстанції. Водозабезпечення цеху здійснюється з централізованого водопроводу.

Всі приміщення розміщені згідно лінії виробництва та пов'язані між собою. Адміністративні приміщення розміщені відокремлено.

Завантаження сировини та відвантаження продукції здійснюється працівниками в цеху накопичення сировини та в експедиційному відділенні, з якого готова продукція направляється на реалізацію.

У виробничих та складських приміщеннях передбачені заходи із захисту від проникнення гризунів [10]:

- суцільні герметичні двері;
- герметичність проїомів навколо комунікаційних мереж;
- дрібна металева сітка на вентиляційних отворах.

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

Плани розміщення обладнання (планування робочих місць) розробляють з метою:

- забезпечення розміщення технологічного і підйомно-транспортного обладнання у відповідності з документацією технологічних процесів, нормами технологічного проектування і вимогами раціональної організації робочих місць;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– визначення остаточних розмірів потрібних площ на основі розташування всього обладнання, робочих місць, конвеєрів та інших підйомно-транспортних засобів;

– одержання уточнених даних для видачі завдань на проектування документації при виконанні будівельно-монтажних робіт.

При розробці планів розміщення обладнання повинні враховуватись наступні основні вимоги:

– обладнання в цеху повинно розміщуватися у відповідності з прийнятою організаційною формою технологічних процесів. При цьому потрібно по можливості розміщувати виробниче обладнання у порядку послідовності виконання технологічних операцій обробки;

– розташування обладнання, проходів і проїздів повинно гарантувати зручність і безпечність роботи; можливість монтажу, демонтажу і ремонту обладнання; зручність подачі сировини, заготовок та інструментів;

– плани розміщення обладнання повинні бути «гнучкими», тобто необхідно передбачати можливість перестановки обладнання при зміні технологічного процесу;

– на плані повинні бути передбачені робочі місця для керівного інженерно-технічного персоналу, потрібно передбачити можливість застосування механізованого і автоматизованого обліку і управління;

– при розробці плану розміщення обладнання повинна бути раціонально використана не лише площа, але і весь об'єм цеху і корпусу. Висота будівлі повинна бути використана для розміщення підвісних транспортних засобів, для розміщення локальних складів сировини, напівфабрикатів і заготовок, інженерних комунікацій тощо.

Також на плані зображені допоміжні приміщення, до яких відносяться побутові приміщення, кімната для майстрів, ремонтна майстерня.

Для зберігання чистячого обладнання, миючих та дезінфікуючих засобів повинні бути передбачені складські приміщення, спеціальні шафи та лари.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничих приміщеннях передбачені:

1) промивання кранів з розрахунку: 1 кран на 150 кв. м (не менше одного на кімнату), кронштейни для зберігання шлангів [1];

2) для миття рук в майстернях встановлюються раковини з підведенням для гарячої та холодної води, що обладнанні змішувачами, милом, щіткою, дезінфікуючим розчином, одноразовими рушниками або електричними рушниками.

Холодопостачання забезпечується компресорним відсіком, який працює автономно. Температура в холодильній камері - 15°C. Готова продукція вкладається на стелажі та піддони, а потім поступає в розливальний цех, що обладнаний пакувальними машинами та матеріалами.

Для приготування маринадів застосовуються підсобні приміщення, обладнані варильними котлами. Крім того, є приміщення для розморожування замороженої риби, приміщення для посолу та приміщення для обробляння риби.

3.4 Висновки до розділу 3

1. Здійснено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва рибних консервів з овочами. Отже, приймаємо будівлю загальною площею 1800 м², з яких, місткість холодильної камери складе 24,7 т при добовій потребі в сировині 4 т; машинно-технологічне відділення – 105 м².

2. Розроблено план апаратного відділення цеху із зображеними на ньому відділеннями, дільницями, допоміжними та службовими приміщеннями, проходами та проїздами та розташування обладнання, при чому обладнання розміщено згідно належних вимог, показано напрям руху продукції, від початку (приймання рибної сировини) до кінцевої операції (пакування та зберігання готових консервів).

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Риба та рибна продукція належить до особливої групи харчових продуктів, здатних швидко псуватися при зберіганні. Особливо низькою стійкістю володіє рибна необроблена сировина. Серед інших видів харчової сировини риба займає перше місце у відношенні швидкості процесів псування.

Автоліз та бактеріальне розмноження (гниття) в її тканинах протікає надзвичайно швидко та супроводжується утворенням цілого ряду токсинів (в тому числі й трупних отрут).

Бактеріальні токсини і паразитарні зараження небезпечні не тільки для здоров'я, але й для життя людини. Тому постійний контроль стану сировини, напівфабрикатів і готової продукції є невід'ємною частиною технологічного процесу і необхідною умовою виробництва високоякісної продукції.

Після виробництва консервів, при контролі якості в торговій мережі, в процесі обов'язкової та добровільної сертифікації проводять технічну, органолептичну оцінку, фізико-хімічні та бактеріологічні аналізи [15].

Відбирання проб та підготовку їх до випробувань здійснюють у відповідності до ДСТУ 7972:2015 Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбирання проб (для всіх видів консервів) [18]. В цьому документі наводяться основні поняття: «однорідна партія», «вибірка», «вихідний зразок», «середній зразок», «проба», «наважка», а також те, як вони складаються для подальшого дослідження.

Технічний аналіз здійснюють у відповідності з ГОСТом 11771-93 «Расфасовка, маркировка, упаковка» (для рибних консервів) [19]. В цьому стандарті відмічаються вимоги до герметичності банок, зовнішньої та внутрішньої поверхонь банок, етикетного напису, маркування, упакування,

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк. 65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вказуються допустимі відхилення маси нетто, можливі та допустимі дефекти поверхні банок, приводиться розшифровування етикетки – маркування.

Органолептичну оцінку та визначення співвідношення складових частин та маси нетто здійснюють на основі ГОСТа 26664-85 (для всіх видів консервів) [20]. За стандартами на рибні консерви співвідношення заливочної рідини та основного продукту різні.

При органолептичній оцінці враховуються наступні показники: зовнішній вигляд, смак та запах, укладання, консистенція продукту, стан заливки (однорідність, колір, наявність відстоювання тощо).

На смакові переваги перш за все впливає вміст солі та кислотність, тому ці два показники нормуються в стандартах на готову продукцію. При визначенні поживної цінності необхідно знати вміст сухих речовин та жиру.

Ступінь дозрівання консервів характеризується буферністю та передбачає можливість подальшого зберігання консервів.

В ході технологічного процесу приготування консервів та при зберіганні відбувається перехід та накопичення солей важких металів, вміст яких не допускається або строго обмежується. Іноді виникає необхідність визначити кількісний вміст консервантів (борної кислоти або бури), так як ці хімічні речовини наділені фізіологічною токсичністю (ГОСТ 27001-86 [20]).

При контролі процесу стерилізації, а також встановлення виду бомбажу проводять бактеріологічне дослідження консервів, на основі проведених аналізів встановлюють стандартність консервів.

Для забезпечення випуску продукції високої якості необхідний постійний і суворий контроль якості сировини, її раціонального використання, перевірка напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, дотримання встановленого технологічного і санітарного режиму виробництва рибних продуктів, а також контроль якості готового продукту. Технохімічний контроль виробництва на підприємствах рибної промисловості здійснюють відділи технохімічного контролю і заводські лабораторії

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання технохімічного контролю на виробництві: запобігання випуску неякісної, небезпечної продукції, а також запобігання порушень технологічного процесу і санітарно-гігієнічного стану на виробництві.

Контроль якості рибних консервів визначають у відповідності до вимог діючої нормативно-технічної документації на цю продукцію, використовуючи правила приймання і методи випробування, передбачені державними стандартами та правилами ветсанекспертизи. Результати оцінки якості реєструють у відповідних журналах. Аналізи в лабораторії технохімічного контролю проводяться згідно з ГОСТ 87560-70. «Продукти харчові консервовані».

Основні методи контролю: фізичний, органолептичний, хімічний.

Органолептичний – в основі методу лежить сприйняття органами чуття (нюх, дотик, смак, зір і слух). Метод дозволяє визначити такі показники якості сировини і продукції, як зовнішній вигляд колір, консистенція, смак і запах.

Фізичний метод – широко застосовується як для контролю режимів технологічних процесів, так і для визначення складу і якості сировини, напівфабрикатів і консервуючих речовин, допоміжних матеріалів і готової продукції. При контролі режимів технологічних операцій даним методом можна визначити температуру середовища, швидкість її руху, відносну вологість тощо. Метод дозволяє також визначити в досліджуваних об'єктах вміст жиру, води, хлористого натрію, важких металів, а також колір, розмір, масу досліджуваного об'єкта тощо.

Хімічний метод – один з найбільш об'єктивних і точних методів. Хімічним методом в продуктах визначається вміст води, жиру, азоту, хлористого натрію та інше.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Схема технологічного контролю виробництва рибних консервів з овочами

Операція	Показник	Спосіб контролю	Метод контролю	Періодичність
Приймання сировини	Кількість, якість	Органолептичний, фізичний, хімічний	Лабораторні дослідження	Кожна партія
Розморожування	Температура блоків, спосіб і режим розморожування Санітарний стан обладнання Температура води, якість води	Органолептичний, хімічний, фізичний	Термометр, лабораторні дослідження	Не рідше 2 раз в зміну У міру необхідності Не рідше 2 раз в зміну
Миття риби	Температура води, чистота шматків, повнота видалення з шматків надлишку води	Візуально	Термометр, візуальна перевірка	Не рідше 1 разу в зміну
Сортування	Правильність і ретельність сортування	Візуально	Візуальна перевірка	Не рідше 1 разу в зміну
Розбирання	Правильність розбирання	Візуально	Візуальна перевірка	Не рідше 1 разу в зміну
Порціонування	Правильність порціонування, укладання	Візуально, фізичний	Візуальна перевірка	Не рідше 2 раз в зміну Не рідше 1 разу в зміну
Посол	Норма закладки солі,	Фізичний, хімічний	Зважування	У міру необхідності
	температура при посолі,		Термометр	Не рідше 1 разу в зміну

	вміст солі в напівфабрикаті		Лабораторні дослідження	Не рідше 2 раз в зміну
Бланшування	Температура, тривалість, Якість бланшування	Фізичний, візуально	Термометр Візуальна перевірка	Не рідше 2 раз в зміну
Фасування	Санітарний стан тари	Хімічний	Лабораторні дослідження	Не рідше 1 разу в зміну
Заливка	Співвідношення риби і заливки	Фізичний	Візуальна перевірка	Не рідше 1 разу в зміну
Закачування і миття банок	Правильність закачування, герметичність Концентрація миючого засобу, ретельність миття	Органолептичний, фізичний, хімічний	Візуальна перевірка, лабораторні дослідження	Не рідше 2 раз в зміну Через кожну годину Не рідше 1 разу у зміну. Не рідше 2-х разів в зміну
Стерилізація	Режим стерилізації	Фізичний	Термометр	Не рідше 2-х разів на зміну
Охолодження	Температура вмісту банок після стерилізації і охолодження	Те ж саме	Те саме	У міру необхідності
Мийка і сушка банок	Концентрація миючої речовини, температура. Температура підігрітого повітря	Хімічний, фізичний	Лабораторні дослідження, термометр	Не рідше 1 разу в зміну
Сортування банок	Санітарний стан банок	Фізичний		Те ж саме
Укладання банок тари	Якість тари	Візуально	Візуальна перевірка	Кожна партія

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Маркування тари	Наявність контрольного талону в тарі	Те ж саме	Те ж саме	Те ж саме
Зберігання та відвантаження консервів	Правильність складування, режим, тривалість зберігання, якість відвантаження банок	Візуально, фізично	Візуальна перевірка	Не рідше 1 разу в декаду Не рідше 1 разу на добу Кожна партія

Мікробіологічний контроль на всіх етапах консервного виробництва здійснюється на основі діючих державних стандартів та інших нормативів.

Для харчових продуктів використовують два способи контролю: вибірковий і суцільний. При вибіркового способі контролю відбирають невелику кількість зразків, а результати його розповсюджують на всю партію (цей спосіб застосовують лише для однорідних партій продукції, які вироблені при задовільних санітарно-гігієнічних умовах з точним дотриманням всіх технологічних режимів).

Для неоднорідних партій продукції використовують суцільний контроль, який передбачає дослідження кожної одиниці продукції. При виробництві консервів суцільний бактеріологічний контроль неможливий, оскільки необхідно було б відкрити всі банки консервів. Бактеріологічне дослідження консервів виконують вибірково, а в якості суцільного контролю застосовують витримування консервів на складі.

Бактеріологічний контроль консервів в умовах виробництва включає: профілактичний контроль і контроль готової продукції.

Профілактичний контроль складається із бактеріологічного контролю показників, порушення яких може зумовити біологічний брак готової продукції (рН, температура продукту під час фасування, режими стерилізації, герметичність тари, якість води та ін.). В основі профілактичного бактеріологічного контролю консервного виробництва лежить дослідження

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

консервів перед стерилізацією. При цьому головним контрольним показником є загальне бактеріальне обсіменіння сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, обладнання, тари, інвентаря та приміщень. В бактеріально обсеменених консервах можуть накопичуватися шкідливі для здоров'я людини токсини, які не руйнуються при термічній обробці.

Риба та рибопродукти підлягають обов'язковій ветеринарно-санітарній експертизі з метою визначення їх придатності, використання на харчові цілі.

У відповідності з бактеріологічними показниками консерви відносяться до групи А ($pH > 4,4$). Основою мікробіологічного контролю цієї групи консервів у заводських умовах є визначення мікробного обсіменіння вмісту консервних банок перед стерилізацією, періодичний мікробіологічний контроль сировини, напівфабрикатів та матеріалів, що входять до складу консервів.

У ході технологічного процесу виготовлення консервів і при їх зберіганні відбувається накопичення солей важких металів, вміст яких не допускається або суворо обмежується. Показники безпеки представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Показники безпеки рибних консервів

Показники	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод дослідження
Свинець	Не допускається	ГОСТ 26929, ГОСТ 26932
Олово	200	ГОСТ 26935
Миш'як	Не допускається	ГОСТ 26929, ГОСТ 26930
Кадмій	0,2	ГОСТ 26929, ГОСТ 26933
Ртуть	Не допускається	ГОСТ 26927
Мідь	8	ГОСТ 26929, ГОСТ 26931
Цинк	40	ГОСТ 26929, ГОСТ 26934
Пестициди	Контроль за сировиною	Тимчасові методичні вказівки з визначення хлорорганічних пестицидів (ДДТ, ДДЕ, ДДД, альфа і гамма-ГХЦГ) в рибі та рибній продукції методом газорідинної хроматографії, N 2482-81

З мікробіологічних показників органи санепідемслужби визначають у консервах наявність збудників ботулізму, термофільних та деяких інших бактерій. За мікробіологічними показниками консерви з риби в олії повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Мікробіологічні показники готової продукції

Показник	Допустимий рівень	Метод дослідження
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше	2×10^5	ГОСТ 10444.15-94
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,01 г продукту	Не допускаються	ГОСТ Р 50474-93, ГОСТ Р 52816-2007, ГОСТ Р 54085-2010
Золотистий стафілокок в 1,0 г продукту	Не допускається	ГОСТ 10444.2—94
Сульфоредукуючі клостридії в 0,01 г продукту	Не допускаються	ГОСТ 29185-91
Пліснява в 0,1 г продукту	Не допускається	ГОСТ 10444.12-88
Дріжджі в 0,1 г продукту	Не допускаються	ГОСТ 10444.12-88
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускаються	ГОСТ 30519-97, ГОСТ Р 50480-93

Санітарне виробництво і ефективність проведення санітарних заходів контролюється бактеріологом щодня візуально перед початком роботи і після санітарної обробки, а також шляхом періодичного проведення комплексу мікробіологічних аналізів, що включають перевірку санітарного стану

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

технологічного обладнання, тари, води, повітря і рук робітників, що стикаються з продуктом.

Таблиця 4.4 – Мікробіологічний контроль санітарного стану виробництва

Об'єкт контролю	Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО, не більше	Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	Пліснява, КУО, не більше	Періодичність контролю
Устаткування, інвентар, трубопроводи	300 на 1 см ² поверхні	Відсутність на 100 см ² поверхні, в 1 см ³ промивних вод	-	1 раз в місяць
Внутрішня поверхня тапри	5 в 1 см ³ змивної води	-	-	2 рази в місяць перед укладкою
Руки робітників, зайнятих на ручних операціях	-	Відсутність у всій змивній рідині	-	2 рази в місяць перед початком роботи
Вода для технологічних операцій	100 в 1 см ³	Відсутність у всій змивній рідині	-	1 раз в місяць

Таблиця 4.5 – Схема мікробіологічного контролю

Об'єкт контролю	Вид контролю та мікробіологічні показники	Періодичність контролю	Вимоги до досліджуваного об'єкта
Сировина і допоміжні матеріали	1) візуальний 2) мікробіол.: загальна обсеменіння	1) щодня 2) при надходженні на завод і в сумнівних ситуаціях	1) відповідно до вимог ГОСТ, ТУ 2) не більше норм, установлених Мінохорони здоров'я

Обладнання, інвентар	1) візуальний 2) бактеріолог.: а) загальна обсеменіння б) кишкова паличка	1) безпосередньо перед пуском лінії 2) 1-2 рази в місяць	1) повинно бути чистим 2) не більше 300 в 1 см ³ змішуваної води
Цеховий персонал	1) візуальний 2) мікробіол.: а) кишкова паличка б) мед.огляд	1) 1-2 рази в міс. 2) 1 раз в квартал	Наявність БГКП при посіві 1 мл проб при сан.- бактер. аналізах вказує на незадовільний стан
Повітря	мікробіологічний	Не рідше 1 рази в місяць	Не більше 200 клітин після 20 хвилин експлуатації в чашці Петрі
Вода	1) візуальний 2) мікробіол.: а) загальне обсеменіння б) колі-титр в) спори мезофільних анаеробів	Не рідше 1 рази в місяць	1) чиста 2, а) в 1 мл води допускається не більше 100 мікробіологічних клітин б) колі-титр води не менше 333 в) спори мезофільних анаеробів повинні бути відсутніми в 100 млЗ продукту
Тара	1) візуальний 2) мікробіол.: загальне обсеменіння	1) щодня 2) кожну зміну	1) відпов. вимогам ГОСТу 2) не більше 100 бактерій в см ³ зливних вод

Вміст банок перед стерилізацією	1) мікробіол.: а) загальне обсеменіння б) спори облигатних мезофілів в) спори термофільних облиг. г) спори термофільних збудників плоскокислого псування	а) щодня 1 раз в місяць, в зміну на кожному виді обробляння консервів тільки гр.А б, в) 1-2 рази в тиждень	а) допустима кількість бактерій в 1 см ³ продукту не більше 10 000 б) повинні бути відсутні в 0,5 см ³ продукту в) – « -- г) не більше 5 в 1 см ³ продукту
---------------------------------	---	---	--

4.2 Висновки до розділу 4

1. Наведено схему контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції.

2. Викладено вимоги нормативно-технічної документації до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва рибних консервів.

3. Розглянуто мікробіологічний контроль санітарного стану виробництва.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі виробництва на підприємствах харчової промисловості має здійснюватися з метою встановлення граничних норм впливу діяльності даного підприємства, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечує раціональне використання і відновлення природних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності [25].

Основним стимулом для вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості є вихід на європейський ринок. Розвиток відносин істотно полегшується при наявності у підприємства сертифікованої системи екологічного менеджменту [27].

Виробництво рибних консервів супроводжується негативним впливом на навколишнє середовище, в основному, через високу кількість відходів виробництва. В стічні води рибопереробного заводу потрапляють мікроорганізми, що розвивають свою діяльність при сприятливих умовах поза підприємством, наприклад, у водоймі або річці. Потрапляючи через ґрунт в ґрунтові води, бактерії та мікроорганізми знижують якість та безпечні показники такої води.

Для забезпечення екологічної безпеки підприємства рекомендується:

- висаджувати лісозахисні полоси в санітарно-гігієнічній зоні навколо підприємства;
- встановлювати на обладнанні сучасні системи фільтрації (коагуляційні або сорбційні), здатні очищувати та знезаражувати стічні води від найменших мікроорганізмів, знижуючи при цьому БПК води;
- організовувати ветсанпропускник на підприємство;
- утилізувати тверді побутові відходи та біологічні відходи, згідно нормативам, заключаючи договори з акредитованими організаціями [28].

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цех з виробництва рибних консервів являється джерелом забруднення повітря. Викиди від підприємства, що забруднюють атмосферу це: оксид марганцю, оксид хрому, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, сірководень, вуглеводні.

Всі викиди відповідають гранично допустимим значенням. З врахуванням можливих викидів, захист праці та екологічний моніторинг мають важливе значення для виробництва. З чисельних складних питань охорони природи першочергове значення має захист від забруднення повітряного басейну, ґрунту, ґрунтових вод та водоймів.

Підприємства зобов'язані здійснювати наступні заходи із захисту оточуючого середовища [12]:

- організація безперебійної та ефективної роботи системи очищення та безвідходної техніки з управлінням відходами;
- продукція повинна відповідати стандартам якості оточуючого середовища;
- забезпечення контролю за дотриманням екологічних вимог на підприємстві.

Діяльність з охорони повітряного басейну підприємства можна розділити на державну та приватну.

Загальні заходи боротьби із забрудненнями включають в себе:

- висока санітарна культура галузі;
- забезпечення підприємства сучасними технологічними системами очищення та дезінфекції повітря;
- безперебійна робота систем підтримки мікроклімату (перш за все приточно-витяжна вентиляція);
- ретельне прибирання та дезінфекція приміщень;
- організація санітарно-захисної зони.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Організація охорони праці при виробництві рибних консервів з овочами

Цех з виробництва рибних консервів має складні стадії технологічного процесу. Характерною особливістю для цього виробництва являються значне виділення в повітря робочих зон вологи, пари та теплоти.

Організація роботи в сфері забезпечення безпеки виробничої діяльності полягає у виборі та формуванні такої структури управління праці на підприємстві, яка найкращим чином відповідала би своїй головній задачі – створенню безпечних умов для працюючого персоналу.

Для формування нормативних умов праці у виробничих приміщеннях забезпечують нормативні значення параметрів мікроклімату температури повітря, його швидкості руху та відносної вологості, а також інтенсивності теплового випромінювання.

Найкращі параметри мікроклімату на робочих місцях повинні відповідати величинам, наведеним в Санітарних правилах та нормах 2.2.4.548-96 «Гігієнічні вимоги до мікроклімату та виробничих приміщень» стосовно до виконання різних робіт, в холодний та теплий періоди року.

Для постачання чистим повітрям в межах норм ГДК в робочій зоні приміщень, тобто в просторі до 2 м над рівнем підлоги здійснюється витяжними системами, а до робочих місць подається підготовлений центральним кондиціонуванням повітря (очищений, зволожений та підігрітий в зимній час) з температурою +19 - +25 °С, відотною вологістю 40 % - 60 % та швидкістю руху повітря 0,2-0,5 м/с, повинно відповідати СанПіН 2.2.4548-96.

Джерелами виділення шкідливих газів можуть бути холодильні установки. Вони представляють небезпеку внаслідок того, що використовувані в них холодагенти можуть викликати отруєння, а суміш холодагенту з повітрям вибухонебезпечна.

Вибухи та аварії холодильних установок можуть відбуватися через гідравлічний удар, розрив балонів, наповнених холодильним агентом, протічок аміаку або фреону через не герметичне з'єднання.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За ступенем впливу на організм аміак відноситься до 4 класу небезпеки (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Характеристика аміаку

Речовина	ГДК, мг/м ³	Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м ³	Клас небезпеки
Аміак	20,0	Более 50000	4

Газоподібний аміак токсичний, здійснює сильний подразнюючий вплив на слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів.

Аміак з повітрям при концентрації 16 – 26,8 % по об'єму може утворювати вибухонебезпечну суміш. ГДК його в повітрі 20 мг/м³, при підвищенні, якої необхідно користуватися протигазом. На даному підприємстві концентрація аміаку складає не вище 2-4 мг/м³, й в додатковому захисті у вигляді протигазів не має потреби.

Спори аміачних холодильних установок повинні обов'язково мати захист від блискавки та забезпечуватися відповідними засобами пожежогасіння відповідно до ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006, NEQ)..

Значною умовою зниження втомлюваності працівників, попередження травматизму є правильне освітлення виробничих приміщень та їх робочих місць. В цехах обов'язково повинно бути природне освітлення.

Коефіцієнт освітленості (відношення площі вікон до площі підлоги) повинен бути не менше ніж 1:6, а віддаленість робочого місця от вікон – не більше 8 м, у відповідності з ДБН В.2.5.-28:2018 Природне і штучне освітлення. Норми проектування освітлення робочих приміщень здійснюється люмінесцентними лампами та лампами накаливання.

При недостатньому природному освітленні або в темний період доби використовується штучне освітлення. Найбільш сприятливими та більш

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

економічними є люмінесцентні лампи. При підбиранні ламп необхідно витримувати норму – на 1 м² площі цеху повинно припадати 20 Вт.

На всіх сходишкових майданчиках, у машин та апаратів встановлюється аварійне освітлення, яке складає 5 % від нормального. Живлення аварійного освітлення здійснюється від акумуляторної батареї.

На виробництві в процесі роботи механічного обладнання виникають шуми.

На робочих місцях допустимий рівень шуму складає 80 дБА, згідно ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

Зниження рівня шуму у виробничих приміщеннях можна домогтися встановленням звукопоглинаючих матеріалів.

На підприємстві джерелами шуму є холодильні камери. Загальний рівень шуму складає 70 дБА, що не перевищує допустимих рівнів шуму, але заходи зі зниження рівня шуму продовжуються.

Енергопостачання проектованого цеху здійснюється від розподільчих мереж електроенергії житлового масиву через понижуючий трансформаторний пункт 10 кВ /0,4 кВ з максимальною потужністю споживання 30 кВА.

а) Споживачами електроенергії являються:

- контрольно-вимірювальні прилади та автоматика машин й холодильних камер;
- електроосвітлення від світильників на лампах накаливання та з люмінесцентними лампами;
- електромотори машин.

б) Електробезпека при експлуатації електроприладів.

Електробезпека забезпечується організаційними та технічними заходами, як при роботі електроприладів, так й при їх ремонтах.

Ефективними технічними міроприємствами в останній час являються:

- захисне заземлення;
- покращення ізоляції та механічного захисту від пошкодження проводки;

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- знижені напруження до 12В як в переносних світильниках, інструментах так й зниження напруження холостого напруження зварювального трансформатора.

5.3 Висновки до розділу 5

1. Висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств консервної промисловості та наведено основні питання екологізації роботи цеху виробництва рибних консервів з овочами.

2. Наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці.

3. Обґрунтовано необхідні протипожежні заходи безпеки для приміщень, в яких здійснюється технологічний процес виробництва рибних консервів.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано проєкт технологічної лінії виробництва рибних консервів з овочами.

У першому розділі “Сучасний стан виробництва рибних консервів” висвітлюються сучасні досягнення в технологіях виробництва рибних консервів, а саме у виробництві рибних консервів з овочами, введення нових машин і апаратів, які забезпечують більш ефективну обробку. Подана характеристика основної сировини для виробництва – м’ясо риби (хека), кабачків, цукіні та цибулі свіжої – відповідно до чинних нормативних документів, та допоміжної сировини, до якої відносять: сіль, олія соняшникова рослинна та інші компоненти які входять в рецептуру ковбас. Проведено розрахунок необхідної добової продуктивності цеху із виробництва рибних консервів з овочами для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{\text{нас.}} = 250$ тис. осіб.

У другому розділі “Технологічна частина” наведено опис технології виробництва рибних консервів та технологічні розрахунки даної технології, зокрема зведені розрахунки необхідної кількості компонентів рецептури рибних консервів з овочами; розраховано теоретичну калорійність 100 г рибних консервів з овочами – 83,5 ккал (або 349,4 кДж) та фактичну калорійність з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки, що складає 67,14 ккал (або 280,94 кДж).

Також розроблено машинно-апаратну схему виробництва рибних консервів та виконано підбирання відповідного технологічного обладнання.

У наступному розділі “Будівельна частина” наведено розрахунок площ основних і допоміжних приміщень, розроблено компоувальний план цеху з виробництва рибних консервів з овочами.

У розділі “ Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва” висвітлено ряд вимог щодо контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції, викладено вимоги НТД до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва рибних консервів з

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

овочами. Також розглянуто мікробіологічний контроль санітарного стану виробництва.

В розділі “Екологія та охорона праці” висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств м’ясної промисловості та наведено основні питання екологізації роботи цеху виробництва сиркопчених ковбас. Також наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машин для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці, розглянуто питання забезпечення комфортних умов праці на підприємствах харчової промисловості.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бредихин С.А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств. – М.: КолосС, 2005. – 464 с.
2. Голубев В.Н., Кутина О.И. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 408 с.
3. Ершов А.М., Касьянов Г.И., Пархоменко Г.Д. Проектирование рыбообрабатывающих производств. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 208 с.
4. Касьянов Г.И., Иванова Е.Е. и др. Технология переработки рыбы и морепродуктов. – Ростов - на - Дону: «Март», 2001. – 416 с.
5. Справочник по производству консервов. В 4-х томах / под ред. А.М. Ершова. – СПб. 2006. – 944 с.
6. Чупахин В.М. Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий. – М.: Пищевая промышленность, 1976.
7. Процеси та апарати харчових виробництв. Підручник. / За ред. Поперечного А.М. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.
8. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1983 – 447 с.
9. Богомоллов О.В., Гурський П.В., Богомоллова В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв. – Харків: Еспада, 2005. – 432 с.
10. Маркевич Р. М. Расчет материальных и тепловых балансов пищевых производств : электронное учеб.-метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Биотехнология» / Р.М. Маркевич, Т. И. Ахрамович, О. В. Остроух. – Минск : БГТУ, 2015. – 192 с.
11. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств учебное пособие / С.А. Александровский; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 132с.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						84
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 К.: Учебн. Для вузов / С.Т. Антипов и др.; под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001.

13. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Учебник для вузов. / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, Г.В. Калашников, Ф.Н. Вертяков. // – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство РАПП, 2009. – 408с.

14. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник. //Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. Бухкало, П.О. Капустенко, О.П. Арсеньєва, Є.І. Орлова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 576 с.

15. Основы производства полуфабрикатов мясной и рыбной продукции: учеб. пособие / А.И. Машанов, Л.А. Прошко, Л.С. Зобнина, Т.М. Владимцева, Н.В. Каменская; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 85 с.

16. Жидецкий В.Ц. Основы охорони праці. Навчальний посібник / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Вид. 4-е, – Львів: Афіша, 2000. – 135 с.

17. Барбаянов К.А. Производство рыбных консервов / К.А. Барбаянов, К.П. Лемаринье. – Изд. 2-е, – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 338 с.

18. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв. Навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.

19. Боева Н.П. Нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой рыбопродукции на малых предприятиях / Н.П. Боева, Н.Е. Харенко. – М.: ВНИРО. – 2009. – 125 с.

20. Николаенко, О. А. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов / О.А. Николаенко, Ю.В. Шокина, В.И. Волченко. – М.: Гиорд, 2016. – 176 с.

21. Методичні рекомендації МР 4.4.4-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки, затверджені МОЗ України 02.07.2004 № 329.

22. Електронний ресурс: <http://www.involveman.ru/kars-557-1.html>.

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23. Електронний ресурс: <http://idna.com.ua/statyi/defekty-kolbasnyhizdelij/>
24. Производство рыбопродукции. – <https://fishprocess.ru>.
25. Репников Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров / Б.Т.Репников. – Изд.Дашков и Ко, 2007. – 267 с.
26. Семёнов Б.Н. Технология производства продукции из животного сырья / Б.Н. Семёнов, А.Б. Одинцов, И.М. Титова, В.И. Киселёв. – Калининград, 2017. – 325 с.
27. Донченко В.К. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений – Издательский цех «Академия», 2004.
28. Екологізація виробництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.green-printing.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=2
29. Андрусак Н.С. Екологічний менеджмент і аудит: навч. посібник Чернівці: «РОДОВІД», 2013. – 195 с.
30. Кваліфікаційна робота бакалавра: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.
31. ДСТУ 7972:2015 Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбирання проб
32. ДСТУ 4868:2007. Риба заморожена
33. ДСТУ 318-91 Кабачки свіжі. Технічні умови
34. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови
35. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови
36. ДСТУ 8126:2015 Консерви рибні. Риба в желе. Технічні умови
37. ДСТУ ГОСТ 7454:2009 Консерви з бланшованої, підсушеної чи підв'яленої риби в олії. Технічні умови (ГОСТ 7454-2007, ІДТ)
38. ДСТУ 7791:2015 Консерви овочево-рибні для дитячого харчування. Технічні умови

					ХТ.ЛРК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86