

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю**

**ПОГОДЖЕНО**

В.о. декана факультету  
харчових наук, нутриціології та  
управління якістю

\_\_\_\_\_ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

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

\_\_\_\_\_ **Олександр САВЧЕНКО**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ**

**на тему «Проект цеху з виробництва сушеної риби»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

**Гарант освітньої програми** \_\_\_\_\_

К.Т.Н., доцент

**Олександр САВЧЕНКО**

**Керівник бакалаврського** \_\_\_\_\_

**кваліфікаційного проєкту,**

к.с.-г.н., професор

**Наталія СЛОБОДЯНЮК**

**Виконав** \_\_\_\_\_

**Володимир ЛІЧЕНКО**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В.о. завідувача кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів**  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Олександр САВЧЕНКО  
«10» червня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО  
ПРОЄКТУ ЗДОБУВАЧУ**

**Ліченку Володимирі Володимировичу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту: **«Проект цеху з виробництва сушеної риби»**

затверджена наказом 29 січня 2026 р. №298 «С»

**Термін подання завершеного проєкту на кафедру 12.06.2026 р.**

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

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

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

**Дата видачі завдання «10» лютого 2026 р.**

**Керівник бакалаврського**

**кваліфікаційного проєкту \_\_\_\_\_**

**Наталія СЛОБОДЯНЮК**

**Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Володимир ЛІЧЕНКО**

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Проект цеху з виробництва сушеної риби» складається з пояснювальної записки обсягом 58 сторінок. Робота містить 5 розділів, 22 таблиці, додатки та список використаних джерел. Графічна частина представлена 4 аркушами формату А1, на яких наведено генеральний план підприємства, план цеху, компоновочне рішення та технологічну схему виробництва. Кількість використаних джерел – 15 найменувань.

Актуальність теми зумовлена необхідністю розвитку вітчизняної рибопереробної галузі, розширення асортименту продукції тривалого зберігання та зростанням попиту населення на натуральні рибні продукти. В умовах підвищення вимог до якості та безпечності харчових продуктів особливого значення набуває створення сучасних виробництв сушеної риби із застосуванням ефективних технологій сушіння та раціонального використання сировини.

Метою роботи є проектування цеху з виробництва сушеної риби з визначенням технологічних параметрів виробництва, підбором обладнання та розрахунком основних виробничих показників.

Об'єктом дослідження є процес виробництва сушеної риби.

Предметом дослідження є технологічні та організаційно-технічні рішення щодо проектування цеху з виробництва сушеної риби, включаючи продуктові розрахунки, підбір обладнання, визначення чисельності персоналу, розрахунок виробничих площ та ресурсного забезпечення.

Для досягнення поставленої мети вирішено такі завдання: виконано продуктові розрахунки для виробництва сушеної риби; визначено потребу в основній сировині, допоміжних матеріалах і пакувальній тарі; розраховано чисельність основних виробничих працівників; підібрано та обґрунтовано

|           |            |          |        |      |                                                |      |      |        |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |            |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |      |      |        |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата | <b>Реферат</b>                                 |      |      |        |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      |                                                |      |      |        |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                |      |      |        |
|           |            |          |        |      |                                                |      |      |        |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |      |      |        |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b>                    |      |      |        |
|           |            |          |        |      |                                                |      |      |        |
|           |            |          |        |      |                                                | Літ. | Лист | Листів |
|           |            |          |        |      |                                                |      | 3    |        |

технологічне обладнання; виконано розрахунок виробничих і допоміжних приміщень; визначено потребу у воді, електроенергії та інших ресурсах.

У роботі використано методи аналізу та узагальнення науково-технічної літератури, методи технологічного проєктування, матеріального балансу, техніко-економічних розрахунків, порівняльного аналізу та моделювання виробничих процесів.

У результаті роботи розроблено проєкт цеху з виробництва сушеної риби із застосуванням сучасної технології соління, підсушування та сушіння рибної сировини. Виконано комплексне обґрунтування виробничої програми, розраховано потребу в сировині, допоміжних матеріалах та енергетичних ресурсах, забезпечено раціональне компонування технологічного обладнання і виробничих приміщень.

Науково-практична новизна роботи полягає у комплексному підході до проєктування виробництва сушеної риби з використанням сучасних технологічних рішень, спрямованих на підвищення якості готової продукції, збереження харчової цінності сировини та ефективності виробничого процесу.

Результати роботи можуть бути використані під час проєктування нових або реконструкції існуючих рибопереробних підприємств України, а також на підприємствах харчової промисловості, що спеціалізуються на виробництві сушеної, в'яленої та іншої продукції глибокої переробки риби.

**Ключові слова:** сушена риба, проєктування цеху, технологічний процес, виробнича потужність, технологічне обладнання, матеріальний баланс, продуктові розрахунки, ресурсозабезпечення.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 4    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

## ABSTRACT

The qualification work on the topic "Project of a dried fish production workshop" consists of an explanatory note of 58 pages. The work contains 5 sections, 22 tables, appendices and a list of sources used. The graphic part is presented by 4 sheets of A1 format, which show the general plan of the enterprise, the workshop plan, the layout solution and the technological scheme of production. The number of sources used is 15 items.

The relevance of the topic is due to the need to develop the domestic fish processing industry, expand the range of long-term storage products and increase the population's demand for natural fish products. In the context of increasing requirements for the quality and safety of food products, the creation of modern dried fish production facilities using effective drying technologies and rational use of raw materials is of particular importance.

The purpose of the work is to design a dried fish production workshop with the determination of technological parameters of production, selection of equipment and calculation of the main production indicators.

The object of the study is the process of dried fish production.

The subject of the study is technological and organizational and technical solutions for designing a dried fish production workshop, including product calculations, equipment selection, determining the number of personnel, calculating production areas and resource provision.

To achieve the goal, the following tasks were solved: product calculations for the production of dried fish were performed; the need for basic raw materials, auxiliary materials and packaging was determined; the number of main production workers was calculated; selected and justified

|           |            |          |        |      |                                                |                             |      |        |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|-----------------------------|------|--------|--|
|           |            |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |                             |      |        |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                |                             |      |        |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <b>Abstract</b>                                | Літ.                        | Лист | Листів |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                |                             | 5    |        |  |
|           |            |          |        |      |                                                | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b> |      |        |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |                             |      |        |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                |                             |      |        |  |

technological equipment; calculation of production and auxiliary premises was performed; the need for water, electricity and other resources was determined.

The work used methods of analysis and generalization of scientific and technical literature, methods of technological design, material balance, technical and economic calculations, comparative analysis and modeling of production processes.

As a result of the work, a project of a dried fish production workshop was developed using modern technology of salting, drying and drying of fish raw materials. A comprehensive justification of the production program was performed, the need for raw materials, auxiliary materials and energy resources was calculated, and a rational layout of technological equipment and production premises was ensured.

The scientific and practical novelty of the work lies in the integrated approach to the design of dried fish production using modern technological solutions aimed at improving the quality of finished products, preserving the nutritional value of raw materials and the efficiency of the production process.

The results of the work can be used when designing new or reconstructing existing fish processing enterprises in Ukraine, as well as at food industry enterprises specializing in the production of dried, cured and other deep-processed fish products.

Keywords: dried fish, workshop design, technological process, production capacity, technological equipment, material balance, product calculations, resource supply.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 6    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                                                                | 8  |
| 1. Продуктові розрахунки.....                                                                                                             | 10 |
| 1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях, розрахунок матеріального балансу та допоміжних матеріалів ... | 10 |
| 2. Вибір і розрахунок кількості технологічного обладнання .....                                                                           | 22 |
| 2.1 Основне обладнання .....                                                                                                              | 23 |
| 2.1.1. Розрахунок основного технологічного обладнання .....                                                                               | 23 |
| 2.1.2. Розрахунок транспортного обладнання .....                                                                                          | 29 |
| 3. Розрахунок чисельності основних робітників.....                                                                                        | 32 |
| 3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування .....                                                            | 32 |
| 3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку...                                                                   | 33 |
| 4. Будівельна частина .....                                                                                                               | 35 |
| 4.1. Розрахунок виробничих площ .....                                                                                                     | 35 |
| 4.2. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень.....                                                                             | 36 |
| 4.3. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень .....                                                                             | 40 |
| 4.4. Вибір та опис будівельних конструкцій будівель і споруджень .....                                                                    | 42 |
| 5. Розрахунок витрати води та енергії .....                                                                                               | 46 |
| 5.1 Розрахунок кількості води на виробничі потреби.....                                                                                   | 46 |
| 5.2 Розрахунок кількості води на невиробничі потреби .....                                                                                | 47 |
| 5.3 Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби .....                                                                               | 48 |
| 5.4 Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби.....                                                                              | 49 |
| 5.5. Розрахунок витрати пари .....                                                                                                        | 50 |
| 5.6. Розрахунок кількості пари на невиробничі потреби .....                                                                               | 51 |
| Висновки .....                                                                                                                            | 56 |
| Список використаної літератури.....                                                                                                       | 57 |

|           |            |          |        |      |                                                |  |  |                             |      |        |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|--|--|-----------------------------|------|--------|--|
|           |            |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |  |  |                             |      |        |  |
|           |            |          |        |      |                                                |  |  |                             |      |        |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                |  |  |                             |      |        |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <b>Зміст</b>                                   |  |  | Літ.                        | Лист | Листів |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |                             |      | 7      |  |
|           |            |          |        |      |                                                |  |  | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b> |      |        |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |                             |      |        |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                |  |  |                             |      |        |  |

## ВСТУП

Ось перероблений текст під тему «Проект цеху з виробництва сушеної риби».

Риба — цінний і незамінний харчовий продукт. Вона в основному складається з води (53–89 %), білків (7–23 %) і жирів (2–34 %). За вмістом білків риба не поступається м'ясу, а деякі її види навіть перевершують його. Жири риби, основу яких до 86 % становлять ненасичені жирні кислоти, легко засвоюються організмом людини та мають високу біологічну цінність. Крім того, риба містить значну кількість вітамінів (А, D, Е), а також макро- і мікроелементів, необхідних для нормального функціонування організму.

Хімічний склад риби залежить від її виду, віку, статі, фізіологічного стану, умов існування та сезону вилову. Жирові відкладення нерівномірно розподіляються в організмі риби і концентруються переважно в печінці, підшкірній клітковині, внутрішніх органах та міжм'язовій тканині. Важливою особливістю окремих видів риб є наявність міжм'язових кісток, що впливає на технологію їх переробки та споживчі властивості готової продукції.

Метою дипломної роботи є розробка проекту цеху з виробництва сушеної риби.

Завдання дипломної роботи полягає у тому, щоб:

- проаналізувати доцільність будівництва нового цеху з виробництва сушеної риби та дослідити сучасний стан рибопереробної промисловості в Україні й світі;
- визначити технологічні властивості сировини, описати та обґрунтувати технологічну схему виробництва сушеної риби;
- розглянути порядок проведення технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва;
- здійснити продуктові розрахунки;

|           |            |          |        |      |                                                |  |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|--|--|
|           |            |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |  |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                |  |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <b>Вступ</b>                                   |  |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |
|           |            |          |        |      |                                                |  |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b>                    |  |  |



- виконати підбір та розрахунок основного, допоміжного і транспортного технологічного обладнання;
- розрахувати чисельність основних виробничих працівників;
- визначити площі виробничих і санітарно-побутових приміщень;
- обрати та описати будівельні конструкції й споруди;
- виконати розрахунки витрат води та електроенергії на підприємстві;
- розробити креслення генерального плану, плану виробничого цеху без обладнання, плану виробничого цеху з обладнанням та його розрізів на форматі А1.

Сушена риба — це продукт, отриманий шляхом видалення більшої частини вологи із риби або її частин у природних чи штучно створених умовах. У процесі сушіння пригнічується розвиток більшості мікроорганізмів і значно сповільнюються біохімічні процеси, що забезпечує тривале зберігання продукції без втрати її харчової цінності.

Для виробництва сушеної риби використовують різні види рибної сировини, зокрема плітки, бичка, карася, ляща, корюшки, мойву та інші. Для переробки може використовуватися риба-сирець, охолоджена або морожена сировина, яка відповідає вимогам чинних нормативних документів.

У даному проєкті як основну сировину обрано скумбрію атлантичну, бичка чорноморського, срібного карася, ляща та корюшку. При виборі враховано стан сировинної бази, харчову та біологічну цінність риби, її технологічні властивості, а також споживчий попит на ринку.

Проектування цеху з виробництва сушеної риби із зазначених видів сировини дозволить розширити асортимент рибної продукції тривалого зберігання, підвищити рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, забезпечити стабільну якість готової продукції та мінімізувати виробничі витрати.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 9    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

# 1. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

## 1.1 Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях та розрахунок матеріального балансу

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

Таблиця 1.1 – Графік надходження сировини

| Найменування сировини | Місяці і числа |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                       | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Плітка                | 3              | ● |   |   |   |   |   |   |   |    | ●  | 30 |
| Бичок                 | 3              | ● |   |   |   |   |   |   |   |    | ●  | 30 |
| Карась                | 3              | ● |   |   |   |   |   |   |   |    | ●  | 30 |
| Лящ                   | 3              | ● |   |   |   |   |   |   |   |    | ●  | 30 |
| Корюшка               | 3              | ● |   |   |   |   |   |   |   |    | ●  | 30 |

Графік роботи лінії наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Графік роботи лінії

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

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

|           |            |          |        |      |                                                                   |      |        |
|-----------|------------|----------|--------|------|-------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |            |          |        |      | НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ                           |      |        |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                                   |      |        |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <div>Продуктовий розрахунок</div> <div>Кафедра ТМРМ 2026 р.</div> |      |        |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                                   |      |        |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                                   |      |        |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                                   |      |        |
|           |            |          |        |      | Літ.                                                              | Лист | Листів |
|           |            |          |        |      |                                                                   | 10   |        |

Таблиця 1.3 - Виробнича програма лінії, т

| Асортимент                        | За годину | За зміну | Місяць і число |        |        |       |       |       |       |       |       |        |        |        | За сезон |
|-----------------------------------|-----------|----------|----------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----------|
|                                   |           |          | 1              | 2      | 3      | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10     | 11     | 12     |          |
| «Плітка охолоджена»               | 0,39      | 3,11     | 37,32          | 37,32  | 74,64  | 37,32 | 37,32 | 37,32 | 37,32 | 46,65 | 27,99 | 65,31  | 27,99  | Ремонт | 466,5    |
| «Бичок чорноморський заморожений» | 0,76      | 6,11     | 55,04          | 55,04  | 55,04  | 91,74 | 91,74 | 91,74 | 91,74 | 91,74 | 73,39 | 73,39  | 91,74  |        | 862,35   |
| «Срібний карась охолоджений»      | 0,54      | 4,34     | -              | 39,13  | 52,176 | 65,22 | 65,22 | 65,22 | 65,22 | 78,26 | 65,22 | -      | 65,22  |        | 560,89   |
| «Лящ охолоджений»                 | 0,52      | 4,16     | -              | 24,99  | 62,49  | 62,49 | 62,49 | 62,49 | 62,49 | 74,98 | 62,49 | 37,49  | -      |        | 512,41   |
| «Корюшка заморожена»              | 0,82      | 6,62     | 238,39         | 158,92 | 39,73  | 39,73 | 39,73 | 39,73 | 39,73 | -     | 79,46 | 158,92 | 158,92 |        | 993,3    |

Створюємо цілорічний календарний графік роботи цеху (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Календарний графік роботи цеху

| Продукція                         | Річний<br>об'єм<br>випуску<br>т/рік | Кількість робочих днів за місяцями року    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
|                                   |                                     | 1                                          | 2  | 2  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12     |
|                                   |                                     | 19                                         | 20 | 22 | 21 | 21 | 21 | 21 | 22 | 21 | 22 | 21 | 0      |
|                                   |                                     | Кількість робочих днів за видами продукції |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |
| Скумбрія<br>(не/розіб.)<br>сушена | 100                                 | 4                                          | 4  | 8  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 7  | 3  | Ремонт |
| Бичок<br>(не/розіб.)<br>сушена    | 94                                  | 3                                          | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  |        |
| Карась<br>(не/розіб.)<br>сушений  | 86                                  | -                                          | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 5  | -  | 5  |        |
| Лящ<br>(не/розіб.)<br>сушений     | 82                                  | -                                          | 2  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 5  | 3  | -  |        |
| Корюшка<br>(не розіб.)<br>сушена  | 100                                 | 12                                         | 8  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | -  | 4  | 8  | 8  |        |

## *Плітка сушена нерозібрана*

### **Вихідні дані:**

|                                                                     |                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Вид сировини:                                                       | плітка охолоджена |
| Виробнича потужність, т/зміну                                       | 2                 |
| Тривалість робочої зміни, години:                                   | 8                 |
| Кількість змін в добу:                                              | 3                 |
| Кількість робочих днів в році                                       |                   |
| по даному виду:                                                     | 50                |
| Коефіцієнт витрат на одиницю продукції:                             | 1,56              |
| Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.5. |                   |

**Таблиця 1.5 - Рух сировини та напівфабрикатів**

| Технологічна операція          | Норма відходів і втрат, %; | На 1 т, кг | На 1 годину, кг | На 1 зміну, кг | За 1 добу, т | За рік, т |
|--------------------------------|----------------------------|------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|
| Прийом і зберігання сировини   |                            | 1558       | 389,5           | 3116           | 9348         | 2150,04   |
| Миття, розморожування          |                            |            |                 |                |              |           |
| відходи та втрати              | 2                          | 31,16      | 7,79            | 62,32          | 186,96       | 43,0008   |
| поступило на наступну операцію |                            | 1526,84    | 381,71          | 3053,68        | 9161,04      | 2107,04   |
| Соління                        |                            |            |                 |                |              |           |
| відходи та втрати              | 2,3                        | 35,12      | 8,78            | 70,23          | 210,71       | 48,46     |
| поступило на наступну операцію |                            | 1491,72    | 372,93          | 2983,45        | 8950,33      | 2058,58   |
| Розбирання та миття            |                            |            |                 |                |              |           |
| відходи та втрати              | 27,1                       | 404,25     | 101,06          | 808,51         | 2425,54      | 557,87    |
| поступило на наступну операцію |                            | 1087,47    | 271,87          | 2174,94        | 6524,79      | 1500,71   |
| Відмочування                   | +0,5                       | 5,44       | 1,36            | 10,87          | 32,62        | 7,51      |
| поступило на наступну операцію |                            | 1092,91    | 273,23          | 2185,81        | 6557,41      | 1508,22   |
| Сушіння                        |                            |            |                 |                |              |           |
| відходи та втрати              | 8,5                        | 92,9       | 23,23           | 185,8          | 557,38       | 128,2     |
| поступило на наступну операцію |                            | 1000       | 250             | 2000           | 6000         | 1380,02   |

Матеріальний баланс сировини наведено в табл. 1.6

Таблиця 1.6 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

| Кількість сировини, продукції, відходів і втрат, кг |               |              |                |               |           |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------|---------------|-----------|
|                                                     | На 1 т,<br>кг | За 1 год, кг | За 1 зміну, кг | За 1 добу, кг | За рік, т |
| Надійшло на виробництво:                            |               |              |                |               |           |
| сировини                                            | 1558          | 389,5        | 3116           | 9348          | 2150,04   |
| Вийшло з виробництва :                              |               |              |                |               |           |
| Готового продукту                                   | 1000          | 250          | 2000           | 6000          | 1380,02   |
| Відходів і витрат                                   | 558           | 139,5        | 1116           | 3348          | 770,02    |
| Баланс                                              | 0,00          | 0,00         | 0,00           | 0,00          | 0,00      |

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для плитки сушеної наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для плитки сушеної

| Найменування сировини і матеріалів | Норма витрат на 1 т готової продукції, кг | Одиниці виміру | Витрати сировини і матеріалів |          |         |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------|---------|
|                                    |                                           |                | за годину                     | за зміну | за рік  |
| Плітка охолоджена                  | 1558                                      | кг             | 389,5                         | 3116     | 2150,04 |
| сіль                               | 34,9                                      | кг             | 8,72                          | 69,8     | 16054   |
| Картонні ящики, 10 кг              | 102                                       | шт             | 25,5                          | 204      | 46920   |
| Пергамент                          | 26,7                                      | кг             | 6,675                         | 53,4     | 12282   |
| Етикетки                           | 102                                       | шт             | 25,5                          | 204      | 46920   |

## **Бичок чорноморський сушений**

### **Вихідні дані:**

|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Вид сировини:                                                       | бичок морожений |
| Виробнича потужність, т/зміну                                       | 2               |
| Тривалість робочої зміни, години:                                   | 8               |
| Кількість змін в добу:                                              | 3               |
| Кількість робочих днів в році                                       |                 |
| по даному виду:                                                     | 47              |
| Коефіцієнт витрат на одиницю продукції:                             | 3,058           |
| Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.8. |                 |

**Таблиця 1.8 - Рух сировини та напівфабрикатів**

| Технологічна операція                                 | Норма відходів і втрат % | Рух сировини і напівфабрикатів |           |         |        |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|---------|--------|--------|
|                                                       |                          | на 1 т                         | за годину | у зміну | у добу | у рік  |
| Прийом сировини                                       |                          | 3,05                           | 0,76      | 6,11    | 18,34  | 862,35 |
| Розморожування:                                       |                          |                                |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 2                        | 0,06                           | 0,01      | 0,12    | 0,36   | 17,24  |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,99                           | 0,74      | 5,99    | 17,98  | 845,11 |
| Посол:                                                |                          |                                |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 29                       | 0,86                           | 0,21      | 1,73    | 5,21   | 245,08 |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,12                           | 0,53      | 4,25    | 12,76  | 600,02 |
| Розміщення на носіях, копчення охолодження, упаковка: |                          |                                |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 51,8                     | 1,10                           | 0,27      | 2,20    | 6,61   | 310,81 |
| Вихід готового продукту:                              |                          | 1,02                           | 0,25      | 2,05    | 6,15   | 289,21 |

Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

|                          | на 1 т | За годину | у зміну | у добу | у рік  |
|--------------------------|--------|-----------|---------|--------|--------|
| Поступило у виробництво: |        |           |         |        |        |
| - сировини               | 3,05   | 0,76      | 6,12    | 18,35  | 862,35 |
| Вийшло з виробництва:    |        |           |         |        |        |
| - продукції              | 1,02   | 0,25      | 2,05    | 6,15   | 289,21 |
| - відходів і втрат       | 2,03   | 0,51      | 4,06    | 12,19  | 573,14 |
| Баланс                   | 0      | 0         | 0       | 0      | 0      |

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для бичка сушеного наведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для бичка сушеного

| Найменування сировини і матеріалів | Норма витрат на 1 т готової продукції, кг | Одиниці виміру | Витрати сировини і матеріалів |          |          |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------|----------|
|                                    |                                           |                | за годину                     | за зміну | за рік   |
| Бичок морожений                    | 3,05                                      | кг             | 0,76                          | 6,11     | 862,36   |
| сіль                               | 34,9                                      | кг             | 8,95                          | 71,6     | 10006,77 |
| Картонні ящики, 10 кг              | 102                                       | шт             | 26,15                         | 209,22   | 29499,75 |
| Пергамент                          | 26,7                                      | кг             | 6,84                          | 54,76    | 7722     |
| Етикетки                           | 102                                       | шт             | 26,15                         | 209,22   | 29499,75 |

## *Срібний карась сушений*

### **Вихідні дані:**

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Вид сировини:                            | карась охолоджений |
| Виробнича потужність, т/зміну            | 2                  |
| Тривалість робочої зміни, години:        | 8                  |
| Кількість змін в добу:                   | 3                  |
| Кількість робочих днів в році            |                    |
| по даному виду:                          | 43                 |
| Коефіцієнт витрат на одиницю продукції : | 2,17               |

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.11.

**Таблиця 1.11 - Рух сировини і напівфабрикатів**

| Технологічна операція                                 | Норма відходів і втрат % | Рух сировини і напівфабрикатів. |           |         |        |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|---------|--------|--------|
|                                                       |                          | на 1 т                          | за годину | у зміну | у добу | у рік  |
| Прийом сировини                                       |                          | 2,17                            | 0,54      | 4,34    | 13,04  | 560,89 |
| Розморожування:                                       |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 1                        | 0,02                            | 0,01      | 0,04    | 0,13   | 5,61   |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,15                            | 0,54      | 4,31    | 12,91  | 555,28 |
| Соління:                                              |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 16                       | 0,34                            | 0,09      | 0,68    | 2,06   | 88,84  |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 1,81                            | 0,45      | 3,61    | 10,84  | 466,43 |
| Розміщення на носіях, копчення охолодження, упаковка: |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 44,7                     | 0,81                            | 0,20      | 1,62    | 4,84   | 208,49 |
| Вихід готового продукту:                              |                          | 0,99                            | 0,25      | 1,99    | 5,99   | 257,94 |



Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

|                          | на 1 т | За годину | у зміну | у добу | у рік  |
|--------------------------|--------|-----------|---------|--------|--------|
| Поступило у виробництво: |        |           |         |        |        |
| - сировини               | 2,17   | 0,54      | 4,34    | 13,04  | 560,89 |
| Вийшло з виробництва:    |        |           |         |        |        |
| - продукції              | 0,99   | 0,24      | 1,99    | 5,99   | 257,94 |
| - відходів і втрат       | 1,17   | 0,29      | 2,34    | 7,04   | 302,95 |
| Баланс                   | 0      | 0         | 0       | 0      | 0      |

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для карася сушеного наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для карася сушеного

| Найменування сировини і матеріалів | Норма витрат на 1 т готової продукції, кг | Одиниці виміру | Витрати сировини і матеріалів |          |         |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------|---------|
|                                    |                                           |                | за годину                     | за зміну | за рік  |
| Карась охолоджений                 | 2,17                                      | кг             | 0,5435                        | 4,348    | 560,89  |
| сіль                               | 34,9                                      | кг             | 8,73                          | 69,8     | 9002,11 |
| Картонні ящики, 10 кг              | 102                                       | шт             | 25,5                          | 203,96   | 26309,9 |
| Пергамент                          | 26,7                                      | кг             | 6,68                          | 53,4     | 6887    |
| Етикетки                           | 102                                       | шт             | 25,5                          | 203,96   | 26309,9 |

## Лящ сушений

### Вихідні дані:

|                                                                      |                 |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Вид сировини:                                                        | лящ охолоджений |
| Виробнича потужність, т/зміну                                        | 2               |
| Тривалість робочої зміни, години:                                    | 8               |
| Кількість змін в добу:                                               | 3               |
| Кількість робочих днів в році                                        |                 |
| по даному виду:                                                      | 41              |
| Коефіцієнт витрат на одиницю продукції :                             | 2,08            |
| Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.14. |                 |

Таблиця 1.14 - Рух сировини і напівфабрикатів

| Технологічна операція                                 | Норма відходів і втрат % | Рух сировини і напівфабрикатів. |           |         |        |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|---------|--------|--------|
|                                                       |                          | на 1 т                          | за годину | у зміну | у добу | у рік  |
| Прийом сировини                                       |                          | 2,08                            | 0,52      | 4,16    | 12,49  | 512,42 |
| Розморожування:                                       |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 1                        | 0,02                            | 0,01      | 0,04    | 0,12   | 5,12   |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,06                            | 0,51      | 4,12    | 12,37  | 507,29 |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,06                            | 0,51      | 4,12    | 12,37  | 507,29 |
| Посол:                                                |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 17,5                     | 0,36                            | 0,09      | 0,72    | 2,16   | 88,77  |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 1,70                            | 0,42      | 3,40    | 10,21  | 418,51 |
| Розміщення на носіях, копчення охолодження, упаковка: |                          |                                 |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 41,2                     | 0,70                            | 0,17      | 1,40    | 4,21   | 172,43 |
| Вихід готового продукту:                              |                          | 1,00                            | 0,25      | 2,00    | 6,00   | 246,08 |

Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.15.

Таблиця 5.15 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

|                          | на 1 т | За годину | у зміну | у добу | у рік  |
|--------------------------|--------|-----------|---------|--------|--------|
| Поступило у виробництво: |        |           |         |        |        |
| - сировини               | 2,08   | 0,52      | 4,16    | 12,49  | 512,42 |
| Вийшло з виробництва:    |        |           |         |        |        |
| - продукції              | 1,00   | 0,25      | 2,00    | 6,00   | 246,08 |
| -відходів і втрат        | 1,08   | 0,27      | 2,16    | 6,49   | 266,33 |
| Баланс                   | 0      | 0         | 0       | 0      | 0      |

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для ляща сушеного наведено в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для ляща сушеного

| Найменування сировини і матеріалів | Норма витрат на 1 т готової продукції, кг | Одиниці виміру | Витрати сировини і матеріалів |          |          |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------|----------|
|                                    |                                           |                | за годину                     | за зміну | за рік   |
| Лящ охолоджений                    | 2,17                                      | кг             | 0,52                          | 4,166    | 512,41   |
| сіль                               | 34,9                                      | кг             | 8,73                          | 69,8     | 8588,48  |
| Картонні ящики, 10 кг              | 102                                       | шт             | 25,51                         | 204,07   | 25100,99 |
| Пергамент                          | 26,7                                      | кг             | 6,68                          | 53,42    | 6570,55  |
| Етикетки                           | 102                                       | шт             | 25,51                         | 204,07   | 25100,99 |

### ***Корюшка сушена***

#### **Вихідні дані:**

Вид сировини: корюшка морожена

Виробнича потужність, т/зміну 2

Тривалість робочої зміни, години: 8

Кількість змін в добу: 3

Кількість робочих днів в році

по даному виду: 50

Коефіцієнт витрат на одиницю продукції : 3,31

Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів наведено в таблиці 1.17.

**Таблиця 1.17 - Рух сировини і напівфабрикатів**

| Технологічна операція                                 | Норма відходів і втрат % | Рух сировини і напівфабрикатів. |  |           |         |        |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|-----------|---------|--------|--------|
|                                                       |                          | на 1 т                          |  | за годину | у зміну | у добу | у рік  |
| Прийом сировини                                       |                          | 3,31                            |  | 0,82      | 6,62    | 19,86  | 993,3  |
| Розморожування:                                       |                          |                                 |  |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 2                        | 0,06                            |  | 0,01      | 0,13    | 0,39   | 19,86  |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 3,24                            |  | 0,81      | 6,48    | 19,46  | 973,43 |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 3,24                            |  | 0,81      | 6,48    | 19,46  | 973,43 |
| Посол:                                                |                          |                                 |  |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 14                       | 0,45                            |  | 0,11      | 0,91    | 2,72   | 136,28 |
| поступило на наступну операцію                        |                          | 2,79                            |  | 0,69      | 5,58    | 16,74  | 837,15 |
| Розміщення на носіях, копчення охолодження, упаковка: |                          |                                 |  |           |         |        |        |
| відходів і втрат                                      | 63,9                     | 1,78                            |  | 0,44      | 3,56    | 10,69  | 534,94 |
| Вихід готового продукту:                              |                          | 1,00                            |  | 0,25      | 2,01    | 6,04   | 302,21 |

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 20   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Матеріальний баланс сировини наведено в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 - Матеріальний баланс сировини та напівфабрикатів

|                          | на 1 т | За годину | у зміну | у добу | у рік  |
|--------------------------|--------|-----------|---------|--------|--------|
| Поступило у виробництво: |        |           |         |        |        |
| - сировини               | 3,31   | 0,82      | 6,62    | 19,86  | 993,3  |
| Вийшло з виробництва:    |        |           |         |        |        |
| - продукції              | 1,01   | 0,25      | 2,01    | 6,04   | 302,21 |
| - відходів і втрат       | 2,30   | 0,57      | 4,61    | 13,82  | 691,08 |
| Баланс                   | 0      | 0         | 0       | 0      | 0      |

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для корюшки сушеної наведено в таблиці 1.19.

Таблиця 1.19 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для корюшки сушеної

| Найменування сировини і матеріалів | Норма витрат на 1 т готової продукції, кг | Одиниці виміру | Витрати сировини і матеріалів |          |          |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------|----------|
|                                    |                                           |                | за годину                     | за зміну | за рік   |
| Корюшка морожена                   | 2,174                                     | кг             | 0,82                          | 6,622    | 993,3    |
| сіль                               | 34,9                                      | кг             | 8,79                          | 70,31    | 10547,21 |
| Картонні ящики, 10 кг              | 102                                       | шт             | 25,69                         | 205,5    | 30825,65 |
| Пергамент                          | 26,7                                      | кг             | 6,72                          | 53,8     | 8069,07  |
| Етикетки                           | 102                                       | шт             | 25,69                         | 205,5    | 30825,65 |

## 2. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір і розрахунок технологічного обладнання є одним із ключових етапів проєктування виробничого підприємства. Вибір машин і апаратів здійснюється відповідно до прийнятої технологічної схеми виготовлення продукції з урахуванням забезпечення максимально ефективного використання обладнання при мінімальній кількості його одиниць.

Технологічне обладнання повинно гарантувати отримання готової продукції високої якості за умови мінімізації втрат і відходів сировини в процесі виробництва. Перевага надається машинам та апаратам безперервної дії, які відзначаються простою конструкцією, зручністю експлуатації та економним споживанням енергетичних і водних ресурсів.

Важливим критерієм є також матеріал виготовлення обладнання. Він має бути недефіцитним і економічно доцільним, а його фізико-хімічні властивості повинні забезпечувати стійкість до корозійного впливу сировини та напівфабрикатів, запобігаючи потраплянню компонентів металу до готового продукту.

За ступенем автоматизації технологічне обладнання поділяють на неавтоматичне, напівавтоматичне та автоматичне. Найбільш доцільним є використання автоматизованих систем, оскільки вони характеризуються високою продуктивністю, компактними розмірами та незначною потребою в ручній праці. Особливу увагу приділяють багатофункціональним агрегатам, що поєднують декілька технологічних операцій, займають мало виробничої площі та є зручними в обслуговуванні.

Під час вибору типу обладнання враховують його технічну продуктивність, відповідність проєктній потужності підприємства, а також оцінюють ефективність використання за часом роботи та рівнем завантаження.

|           |            |          |        |      |                                                             |      |        |
|-----------|------------|----------|--------|------|-------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |            |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b>              |      |        |
|           |            |          |        |      |                                                             |      |        |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата | <b>Вибір і розрахунок<br/>технологічного<br/>обладнання</b> |      |        |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      |                                                             |      |        |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                             |      |        |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                             |      |        |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                             |      |        |
|           |            |          |        |      | Літ.                                                        | Лист | Листів |
|           |            |          |        |      |                                                             | 22   |        |
|           |            |          |        |      | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b>                                 |      |        |

Розрахунок необхідної кількості обладнання здійснюють відповідно до прийнятої технологічної схеми, послідовно для кожної окремої операції виробничого процесу.

Кількість сировини, напівфабрикатів та відходів, що підлягають обробці, визначається на підставі результатів продуктового розрахунку. Ці дані є основою для подальшого підбору та обґрунтування необхідного технологічного обладнання.

Розрахунок обладнання здійснюється з метою визначення оптимального типу та кількості машин і апаратів, які забезпечать реалізацію проєктної потужності виробничої лінії. При цьому обирають обладнання з найбільш доцільною продуктивністю або місткістю, що дозволяє досягти ефективного використання виробничих ресурсів.

## **2.1. Розрахунок основного обладнання**

Основне технологічне обладнання поділяють на машини та апарати безперервної і періодичної дії. Вибір того чи іншого типу залежить від особливостей технологічного процесу та характеру виробництва.

Розрахунок обладнання полягає у визначенні оптимального типу та необхідної кількості одиниць технічних засобів, які забезпечать досягнення проєктної потужності підприємства. При цьому перевага надається варіанту, що гарантує найбільш ефективне використання обладнання та виробничих ресурсів.

### **2.1.1. Розрахунок основного технологічного обладнання**

Необхідну кількість машин і апаратів визначаємо за наступною формулою:

$$n = \frac{N}{M}$$

де  $n$  – необхідна кількість машин і апаратів;

$N$  – годинна продуктивність на даній операції, в кг;

$M$  – годинна продуктивність однієї машини або апарату згідно технічної характеристики, в кг.

## **Вибір обладнання для розморожування**

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                | 23   |

## **Розморожування риби**

Для проведення процесу розморожування рибної сировини використовується універсальний механізований дефростер безперервної дії, призначений для роботи як із замороженими блоками, так і з рибою, що подається насипом.

Обладнання належить до дефростерів зрошувального типу, в яких процес дефростації здійснюється шляхом рівномірного зрошення продукту струменями підігрітої води. Такий спосіб забезпечує швидке та рівномірне відтаювання сировини, сприяючи збереженню її якості та технологічних властивостей.

На виході з дефростера встановлено зрошувальний пристрій, призначений для ополіскування розмороженої сировини чистою водою. Таким чином, у процесі дефростації одночасно здійснюється первинне миття риби, що сприяє видаленню залишків льоду та механічних забруднень.

Принцип роботи обладнання полягає в наступному. Заморожені блоки рибної сировини вручну укладають на стрічку верхнього конвеєра через завантажувальний стіл. Під час переміщення конвеєром вони безперервно зрошуються теплою водою, яка подається через систему розподільників. Наприкінці верхнього транспортера блоки потрапляють на похилий відбійник, де перевертаються приблизно на 180° і переходять на проміжний конвеєр.

У процесі подальшого інтенсивного зрошення блоки поступово руйнуються на окремі екземпляри риби. Досягнувши кінця проміжного конвеєра, сировина надходить на нижній транспортер, де завершується процес її розморожування.

Перед вивантаженням із дефростера риба додатково промивається струменями чистої води та за допомогою нижнього конвеєра транспортується на наступний етап технологічного процесу.

Вода, що використовується для зрошення та ополіскування, накопичується у спеціальній ванні та циркулює в замкненому контурі, що дозволяє зменшити її витрати. Конструкція ванни передбачає безперервне видалення піни, яка утворюється під час роботи обладнання: разом із частиною води вона переливається через торцеву стінку в збірний лоток і далі відводиться до каналізаційної системи.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 24   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |



**Технічні характеристики:**

Продуктивність, кг / год 1000

Вуст. потужність, кВт 8,6

Витрата води, м<sup>3</sup> / год, не більше 3

Витрата пари, кг / год 300

Габаритні розміри, мм 8500x2345x2500

Маса, кг 3800

$$n = \frac{1000}{500} = 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 машину для розмороження та миття риби.

**Вибір обладнання для розбирання**

Машина призначена для механізованої обробки риби та виконує комплекс технологічних операцій, зокрема розкриття черевної порожнини, відділення голови, видалення хребтової та черевних кісток, а також вилучення внутрішніх органів за допомогою вакуумної системи.

Обладнання характеризується високою продуктивністю, що дозволяє здійснювати переробку значних обсягів сировини за короткий проміжок часу. Особливістю конструкції є можливість видалення нутроців без значного порушення цілісності черевної частини, завдяки чому зберігається природна форма рибної тушки. Машина може функціонувати в одно- або двоохрежимному режимі роботи, що забезпечує її адаптацію до різних технологічних умов виробництва.

**Технічні характеристики:**

Продуктивність пристрою до 30 риб у хвилину (середня продуктивність 500 кг/год ),

Габаритні розміри 3200 × 850 × 1700 мм,

Маса 800 кг,

Потужність 2,3 кВт.

$$n = \frac{372,93}{500} = 0,74 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 машину для розбирання риби.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 25   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

### **Вибір обладнання для соління**

Засолювальні ванни різних конструкцій широко використовуються як самостійне технологічне обладнання в лініях засолу рибної продукції, а також входять до складу комплексних установок, у яких процес засолювання поєднується з миттям або розморожуванням сировини.

Механізована засолювальна ванна місткістю 1 м<sup>3</sup>, призначена для безперервного смакового засолу риби, складається з несучого каркаса, приводного механізму, пластинчастого та скребкового конвеєрів. Рибна сировина подається на верхню гілку пластинчастого конвеєра, після чого занурюється в тузлук і розташовується між пластинчастим та скребковим конвеєрами. Переміщення риби вздовж ванни здійснюється за допомогою скребкового транспортера, при цьому висота шару сировини становить близько 150 мм.

Після завершення процесу засолювання верхня гілка пластинчастого конвеєра підхоплює рибу та транспортує її до зони вивантаження, звідки вона надходить на наступний скребковий конвеєр. Тривалість перебування сировини в тузлуці залежить від виду риби та може становити від 5 до 22,5 хвилин. Завдяки тому, що швидкість руху скребкового конвеєра приблизно у 3,6 раза нижча за швидкість пластинчастого, забезпечується рівномірне та безперервне вивантаження готової продукції.

#### **Технологічні характеристики:**

Продуктивність, кг/год: 600;

Потужність електродвигуна, кВт: 1,5;

Витрата води, м<sup>3</sup>/год: 1,0;

Габаритні розміри, мм: 5700 × 984 × 1700;

Маса, кг: 1000.

Після завершення процесу промивання рибна сировина надходить на стадію засолювання, яке проводиться холодним способом. Перед внесенням у посольну ємність рибу підохолоджують до температури від -4 до -6 °С за допомогою льодо-сольової суміші. Такий температурний режим сприяє збереженню якості сировини та уповільнює розвиток небажаних мікробіологічних процесів.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 26   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Процес засолювання здійснюється в охолоджуваних виробничих приміщеннях, що забезпечує стабільність технологічного режиму та запобігає псуванню продукції. Тривалість посолу залежить від виду та розмірів риби і, як правило, становить від 7 до 13 діб.

Для виконання цієї технологічної операції використовується двосекційна пересувна засолювальна ванна (рисунок 6.3). Конструкція обладнання передбачає можливість регулювання його висоти відповідно до особливостей виробничої лінії, що забезпечує зручність експлуатації та інтеграцію у технологічний процес.

$$n = \frac{381,71}{600} = 0,64 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 ванну для посолу .

### **Вибір обладнання для відмочування**

Для проведення процесу відмочування рибну сировину укладають у ванну рядами, після чого заливають прісною водою з температурою 5–6 °С. Такий температурний режим забезпечує поступове видалення надлишку солі та відновлення необхідних органолептичних властивостей продукту.

Тривалість відмочування залежить від технологічних вимог і становить, як правило, від 24 до 48 годин.

### **Технічні характеристики:**

Розмір: 2400x1500x1700 мм

Продуктивність 800 кг/год

$$n = \frac{271,87}{800} = 0,34 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 машину для відмочування риби після соління.

### **Вибір обладнання для сушіння риби**

Камери для в'ялення та сушіння риби мають збірно-розбірну конструкцію і оснащуються комплексом допоміжних систем, до складу яких входять кондиціонер, система повітроводів, шибер для викиду повітря, а також виносна установка для підігріву та кондиціонування повітря.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 27   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Керування технологічними параметрами процесу в'ялення і сушіння здійснюється за допомогою 4-канального мікропроцесорного контролера, який забезпечує підтримання заданих режимів температури, вологості та циркуляції повітря.

Виносна установка сприяє ефективній циркуляції повітряного потоку та видаленню вологи, що утворюється в процесі сушіння. Камери розраховані на разове завантаження до 600 кг рибної сировини, що забезпечує їх використання в умовах промислового виробництва.

#### **Технічні характеристики:**

Середня продуктивність пристрою 600 кг/год,

Габаритні розміри 4700x2300x2700 мм,

Маса 480 кг,

Потужність 17 кВт, кількість рам в камері 3 шт.

$$n = \frac{273,23}{600} = 0,45 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 машину для сушіння риби.

#### **Вибір обладнання для упакування**

Вакуумний пакувальник DZ-300 є настільною напівавтоматичною вакуумною машиною, яка призначена для пакування харчових продуктів або промислових виробів у безповітряне середовище.

Принцип роботи обладнання полягає у видаленні повітря з пакувальної ємності з подальшим герметичним запаюванням пакета. У результаті формується вакуумна упаковка з продуктом, що сприяє подовженню термінів зберігання та збереженню його якості.

#### **Технічні характеристики вакууматора DZ-300:**

Розмір вакуумної камери, мм 387×295×50

Тип вакуумного пакета: стандартний

Продуктивність вакуумного насоса, м³/година 14,4

Продуктивність, кг/год 120

Середній цикл пакування, секунд 15..40

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 28   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Кількість зварювальних планок, шт 1

Довжина зварювальної планки, мм 260

Ширина зварювальної планки, мм 8

Напруга живлення, В220

Споживана потужність, кВт 0,37

Габаритні розміри машини, мм 495×350×420

Вага вакуумної машини, кг 35,3

$$n = \frac{250}{120} = 2,083 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 3 машини для упакування готової продукції.

### 2.1.2. Розрахунок транспортного обладнання

#### Вибір і розрахунок транспортерів

У технологічних процесах найчастіше застосовують стрічкові транспортери. Їх довжина визначається залежно від обсягів сировини та матеріалів, що подаються на відповідну операцію.

Довжина робочої ділянки транспортера встановлюється з урахуванням характеру виконуваних технологічних операцій і умов організації праці.

Для транспортерів із двостороннім обслуговуванням, коли робочі місця розташовані по обидва боки стрічкового полотна, загальна довжина  $Z$  визначається розрахунковим шляхом за відповідною формулою.

$$Z = \frac{n}{2}l + 2l_1 - \text{двостороннє паралельне розміщення,}$$

$$Z = \frac{n+1}{2}l + 2l_1 - \text{двостороннє розміщення в шахматному порядку,}$$

Де  $n$ - кількість працівників

$l$ - довжина робочого стола з врахуванням приставного стола. ( $l=l_2+l_3$ )

$l_1$ - довжина привідної (натяжної) станції.

|      |      |          |        |      |                                         |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                         | 29   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                         |      |

Таблиця 2.1. Таблиця рекомендованих розмірів транспортера

| Конструктивні особливості транспортерів                                         | Рекомендовані розміри |         |         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
|                                                                                 | $L$                   | $l_1$   | $l_2$   | $l_3$   |
| Без приставних столів підсобних деко і тазиків                                  | 800                   | -       | -       | 800     |
| Транспортер для зважування і транспортування продукції з приставними столами    | 1200-1500             | 400-800 | 600-900 | 600-900 |
| Транспортер для обробки риби або дообробки напівфабрикату після розробних машин | 1200-1500             | 400-800 | 600-900 | 600-900 |

Розраховуємо довжину  $Z$  транспортера для зважування і транспортування продукції з приставними столами з двостороннім обслуговуванням (розміщення в шахматному порядку):

$$Z = \frac{n+1}{2}l + 2l_1 = \frac{4+1}{2} \times 1500 + 2 \times 800 = 5350 \text{ мм}$$

Продуктивність  $Q$ , т/год, стрічкових транспортерів знаходимо за формулою:

$$Q = 3600bhv\rho k = 3600 \times 0,5 \times 0,05 \times 0,15 \times 0,9 \times 0,7 = 8,505 \text{ т/год}$$

Де:  $b$ - робоча ширина стрічки, м;

$h$ - середня висота шару вантажу на стрічці, м;

$v$ - швидкість руху стрічки, м/с (для транспортерів з робочим обслуговуванням  $v=0,10-0,15$  м/с);

$\rho$ - густина вантажу, т/м<sup>3</sup>;

$k=0,6-0,8$ - коефіцієнт заповнення стрічки.

Споживана потужність для стрічкових транспортерів визначають із формули:

$$N = \frac{Q}{367\eta_M} (ZW_0 + H) = \frac{8,505}{367 \times 0,9} (5,35 \times 0,8 + 4) = 0,25 \text{ кВт}$$

Де:  $N$ - споживана потужність, кВт;

$Q$ - продуктивність транспортера, т/год;

$Z$ - довжина транспортера, м;

$H$ - висота підйому вантажу (для похилих транспортерів), м;

$W_0$ -коефіцієнт опору (для роликів опор  $W_0=0,3-0,8$ , для суцільних опор  $W_0=1-4$ );

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                | 30   |

$\eta_M$ - ККД передавального механізму ( $\eta_M=0,6-0,9$ );

Потім дані про підібране обладнання заносимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 - Характеристика технологічного обладнання

| Обладнання              | Марка     | Продуктивність, кг/год | Потужність, кВт | Кількість шт. | Габаритні розміри, мм |        |        |
|-------------------------|-----------|------------------------|-----------------|---------------|-----------------------|--------|--------|
|                         |           |                        |                 |               | довжина               | ширина | висота |
| Дефростер               | H2-ITA112 | 500                    | 8,6             | 2             | 8500                  | 2345   | 2500   |
| Машина для розбирання   | CHNDVS-1  | 500                    | 2,3             | 1             | 3200                  | 850    | 1700   |
| Ванна для посолу        | -         | 600                    | 1,5             | 1             | 5700                  | 984    | 1700   |
| Ванна для вімочування   | -         | 800                    | -               | 1             | 2400                  | 1500   | 1700   |
| Машина для сушіння риби | KBSP 800  | 600                    | 17              | 1             | 4700                  | 2300   | 2700   |
| Вакуумний пакувальник   | DZ 300    | 120                    | 0,37            | 3             | 495                   | 350    | 420    |

### 3. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ РОБІТНИКІВ

#### 3.1 Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Чисельність основних виробничих робітників визначається різними методами залежно від характеру технологічного процесу та наявних вихідних даних. Основними підходами є розрахунок за нормами часу, нормами виробітку та нормами обслуговування.

Норми обслуговування поділяються на два типи. Перший тип характеризує кількість одиниць обладнання або число працівників, яке може обслуговувати один робітник. Другий тип визначає кількість працівників, необхідних для обслуговування однієї одиниці технологічного обладнання.

Оскільки в технічних характеристиках основного обладнання зазвичай вказується кількість обслуговуючого персоналу, у даному випадку чисельність робітників доцільно визначати саме за нормами обслуговування, наведеними в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування за добу

| Найменування обладнання | Кількість одиниць обладнання | Норма обслуговування | Кількість змін за добу | Явочна чисельність робітників за добу (за зміну) |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| Дефростер               | 1                            | 2                    | 3                      | 6(2)                                             |
| Машина для розбирання   | 1                            | 2                    | 3                      | 6(2)                                             |
| Ванна для посолу        | 1                            | 2                    | 3                      | 6(2)                                             |
| Ванна для відмочування  | 1                            | 2                    | 3                      | 6(2)                                             |
| Камера в'ялення риби    | 1                            | 1                    | 3                      | 3(1)                                             |
| Вакуумний пакувальник   | 3                            | 1                    | 3                      | 9(3)                                             |
| Всього                  |                              |                      |                        | 36(12)                                           |

|           |            |          |        |      |                                                   |                      |      |
|-----------|------------|----------|--------|------|---------------------------------------------------|----------------------|------|
|           |            |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b>    |                      |      |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                   |                      |      |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <b>Розрахунок чисельності основних робітників</b> |                      |      |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                   |                      |      |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                   |                      |      |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                   |                      |      |
|           |            |          |        |      |                                                   | Літ.                 | Лист |
|           |            |          |        |      |                                                   |                      | 32   |
|           |            |          |        |      |                                                   | Листів               |      |
|           |            |          |        |      |                                                   | Кафедра ТМРМ 2026 р. |      |



### 3.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Робочу силу за нормами виробітку розраховують по формулі:

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

де  $n$  - кількість робітників;

$a$  - кількість сировини, що переробляється, кг,

$p$  - норма вироблення за зміну на одного робітника, кг

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

Проведені розрахунки оформлені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Розрахунок основних робітників за нормами виробітку за добу (зміну)

| Операції                                    | Кількість сировини, кг | Норма вироблення, кг/год | Кількість обладнання | Кількість робітників за добу (зміну) |
|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Інспекція після розмороження й миття        | 9161,04                | 250                      | 1                    | 36(12)                               |
| Доочищення та сортування (після розбирання) | 2174,94                | 150                      | 1                    | 42(14)                               |
| Всього                                      |                        |                          |                      | 78(26)                               |

Таблиця 3.3 - Розрахунок кількості обслуговуючого і управлінського персоналу

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

Отже, всього явочна чисельність складає 129 чол/добу.

На підставі визначення явочної чисельності облікова чисельність складає:

$$Ч_{об} = Ч_{яв.} \cdot 1,05 = 129 \cdot 1,05 = 136 \text{ чол/добу або } 46 \text{ чол/зміну.}$$

Розрахована кількість основних робітників становить 136, з яких 70 % від загальної кількості припадає на жінок (95), на чоловіків – 30 % (41)

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 34   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

## 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 4.1. Розрахунок виробничих площ

#### Вихідні дані:

Продуктивність = 3116 кг/зміну.

Кількість змін на добу: 3.

Тривалість зміни: 8 год.

Розрахунок виробничої площі здійснюється за одним із трьох основних визначальних показників. Отримане значення площі ( $F$ ,  $m^2$ ) округлюють до найближчого цілого числа будівельних модулів відповідно до прийнятої сітки колон. У процесі подальшого компонування виробничих приміщень дана величина може бути частково скоригована.

Площі цехів визначаються також на основі питомих норм, які встановлюються залежно від продуктивності підприємства та характеру виробничого процесу.

Майдани виробничих і допоміжних приміщень визначають за формулою:

$$F = g \times f$$

де  $F$  - площа,  $m^2$ ;

$g$  - виробнича потужність за зміну, кг;

$f$  - питомі норми площі,  $m^2/kg$ , (0,3).

$$F = 3116 \times 0,3 = 934,8 m^2$$

Площу, отриману при розрахунках у  $m^2$ , переводимо в будівельні квадрати шляхом ділення на площу одного будівельного квадрата  $6 \cdot 6 m = 36 m^2$  і заокруглюється до 0,25, 0,5, 0,75 або 1,0 будівельного квадрату. Переводимо площу у будівельні квадрати:

$$Z = F / 36 = 934,8 / 36 = 25,97 \text{ буд. кв.}$$

Приймаємо  $Z = 26$  буд. кв.

Отже, приміщення цеху буде займати 26 будівельних квадратів.

|           |            |          |        |      |                                                |                             |      |        |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|-----------------------------|------|--------|
|           |            |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |                             |      |        |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата | <b>Будівельна частина</b>                      | Літ.                        | Лист | Листів |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      |                                                |                             | 35   |        |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b> |      |        |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |                             |      |        |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                |                             |      |        |

Існує і другий спосіб розрахунку виробничих площ, а саме розрахунок для кожного приміщення корисної площі за обраним обладнанням.

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

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

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

Машина для розбирання:  $1 \times 3200 \times 850 = 1 \times 3,2 \times 0,85 = 2,72 \text{ м}^2$

Машина для засолу:  $1 \times 1195 \times 887 = 1 \times 1,195 \times 0,887 = 1,06 \text{ м}^2$

Ванна для відмочування:  $1 \times 2400 \times 1500 = 1 \times 2,4 \times 1,5 = 3,6 \text{ м}^2$

Машина для в'ялення:  $1 \times 4700 \times 2300 = 1 \times 4,7 \times 2,3 = 10,81 \text{ м}^2$

Вакуумний пакувальник:  $3 \times 387 \times 295 = 3 \times 0,387 \times 0,295 = 0,34 \text{ м}^2$

Загальна корисна площа для всього обладнання складає:  $38,37 \text{ м}^2$

Загальна площа виробничих приміщень дорівнює:

$$F_{\text{заг}} = \frac{38,37}{0,5} = 76,74 \text{ м}^2$$

#### 4.2. Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень

Підприємства, що здійснюють переробку харчових продуктів, потребують суворого дотримання санітарно-гігієнічного режиму, що є необхідною умовою для отримання продукції високої якості. Згідно з санітарною класифікацією виробничих процесів, такі підприємства відносяться до четвертої групи.

До складу приміщень даної групи входять санітарний пропускник, душові кімнати, санвузли, складські приміщення (комори), а також кімнати для обслуговуючого персоналу.

Облікова чисельність робочих – 65 людини.

$$n_{\text{чол}} = 46 \times 0,3 = 13,8 = 14 \text{ чоловік}$$

$$n_{\text{жінок}} = 46 \times 0,7 = 32,2 = 32 \text{ чоловік}$$

Кількість місць гардероба закритого типу:

$$n_{\text{місць}} = 46 \times 1,1 = 50,6 = 51$$

Площа всіх шаф:

$$S_{\text{шаф}} = 46 \times (0,25 + 0,16) = 18,86 = 19 \text{ м}^2$$

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 36   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Площа гардеробу:

$$S_r = 19 \times 1,3 = 24,7 = 25 \text{ м}^2$$

Відповідно площа жіночого гардеробу – 17,5 м<sup>2</sup>; чоловічого – 7,5 м<sup>2</sup>.

*Комори* при гардеробах для зберігання чистого та брудного спецодягу площею не менш 3 м<sup>2</sup> кожна. Загальна – 6 м<sup>2</sup>.

Для *чергового* персоналу передбачається площа 2 м<sup>2</sup> на кожні 100 персон, але не менше 4 м<sup>2</sup>. Приймаємо 4 м<sup>2</sup>.

*Кількість чоловічих та жіночих туалетних кабін:*

Приймаємо – 3 жіночих кабін та 2 чоловічих.

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

Чоловічий:  $S_T = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 2,1 \approx 3 \text{ м}^2$ .

Умивальні рекомендується розташовувати у приміщеннях, що безпосередньо примикають до гардеробних, або поблизу входів у виробничі зони. Кількість умивальників визначається з розрахунку: один кран на 15 працівників. Таким чином, для 46 осіб необхідно 3 умивальники ( $46/15 \approx 3$ ).

Кожен умивальник обладнується змішувачами з підведенням холодної та гарячої води. Відстань між краями сусідніх умивальників має становити не менше 0,65 м, ширина проходу між рядами — 2 м, а відстань від ряду умивальників до стіни — 1,5 м. Орієнтовна площа приймається на рівні 1,5 м<sup>2</sup>.

Курильні приміщення проєктуються з розрахунку 0,03 м<sup>2</sup> на одного чоловіка та 0,01 м<sup>2</sup> на одну жінку, які працюють у найбільш численній зміні, але загальна площа повинна становити не менше 9 м<sup>2</sup>. Курильні слід розміщувати поруч із туалетами. Відстань від робочих місць до курильних має бути не менше 75 м у межах будівлі та не більше 150 м на території підприємства.

Душові приміщення проєктують у безпосередній близькості до гардеробних, зазвичай між гардеробними для робочого та домашнього одягу. Розміщення душових кабін, умивальників і санвузлів біля зовнішніх стін будівель не допускається.

Розміри душових кабін становлять 0,9×0,9 м. Відстань між рядами кабін повинна бути не менше 2 м, а від кабін до стін — не менше 1,2 м. Кабіни

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 37   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

розділяються перегородками висотою 1,6 м, які не доходять до підлоги на 0,2 м. При душових передбачаються переддушові приміщення для переодягання, обладнані лавами шириною 0,3 м та довжиною 0,4 м на одну людину з розрахунку три посадкові місця на одну душову точку. Таким чином, у жіночій переддушовій передбачено 3 місця, а в чоловічій — 2.

Кількість душових кабін визначається з розрахунку одна кабіна на 5 працівників виробничих цехів. Відповідно, у жіночому відділенні необхідно  $32/5 = 7$  кабін, а у чоловічому —  $14/5 = 3$  кабін.

$$S_d = 0,9 \times 0,9 \times 10 \times 3,5 = 29 \text{ м}^2$$

З них 20 м<sup>2</sup> для жіночих і 9 м<sup>2</sup> для чоловічих душових приміщень.

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

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

Приміщення має бути не менше з розрахунку 0,2 м<sup>2</sup> на одну жінку, що працює в найчисельнішій зміні:

$$S_{ог} = 0,2 \times 32 = 6,4 \text{ м}^2$$

*Кімната приймання їжі* розташовується в одному блоці з побутовими приміщеннями.

Кількість людей, що одночасно приймають їжу, приймається 30% від кількості працівників у найчисельнішій зміні:  $46 \cdot 0,3 = 14$  людей.

Приймаємо кімнату 14 м<sup>2</sup>.

Приміщення для проведення медичного огляду працівників передбачаються площею не менше 12 м<sup>2</sup> і облаштовуються у випадку, якщо загальна чисельність персоналу становить до 500 осіб. Таке приміщення допускається розміщувати у складі санітарного пропускника. Медичні пункти організовують у випадках, коли підприємство розташоване на відстані понад 4 км від найближчої поліклініки або амбулаторії. Вони можуть бути розміщені як у виробничих чи допоміжних корпусах, так і в окремо розташованих будівлях.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 38   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Кімнати відпочинку проєктуються з розрахунку 0,5 м<sup>2</sup> на одного працівника найбільш численної зміни та зазвичай входять до комплексу побутових приміщень. У даному випадку їх площа становить:  $46 \times 0,5 = 23 \text{ м}^2$ .

Приміщення для інженерно-технічних працівників і службовців розраховуються за нормою 4 м<sup>2</sup> на одного працівника. При цьому площа кабінету начальника цеху не повинна перевищувати 18 м<sup>2</sup>, а кабінету майстрів — 12 м<sup>2</sup>.

Лабораторія підприємства призначена для контролю технологічних процесів та проведення простих аналітичних досліджень. До складу центральної лабораторії можуть входити технологічний, хімічний і мікробіологічний відділи, посівна (бокс), вагова, мийна, комора та кабінет керівника. У разі необхідності контролю радіаційного фону додатково облаштовується радіологічне відділення.

Цехові лабораторії, як правило, включають технологічне, хімічне відділення та вагову, які можуть бути розміщені в одному приміщенні. Мийне відділення допускається як окреме, так і суміщене із загальною лабораторною зоною.

При плануванні лабораторії доцільно застосовувати коридорну систему з забезпеченням достатнього природного та штучного освітлення всіх приміщень, за винятком комори. Кабінет завідувача та дегустаційна кімната розміщуються при вході, тоді як інші функціональні зони — у глибині лабораторного блоку.

Лабораторію підприємства доцільно розташовувати у головному виробничому корпусі поблизу складів готової продукції. Вона повинна бути ізольована від інших приміщень та, за можливості, мати окремий вихід на територію підприємства. Прийнята площа лабораторії становить 30 м<sup>2</sup>.

Таблиця 4.1 - Площа санітарних і адміністративно побутових приміщень

| Назва приміщення             | Площа, м <sup>2</sup> |
|------------------------------|-----------------------|
| Гардероб:                    |                       |
| • Жіночий                    | 17,5                  |
| • Чоловічий                  | 7,5                   |
| Комори:                      |                       |
| • Черговий персонал (комора) | 6                     |
| • Чистий одяг (комора)       | 4                     |

|      |      |          |        |      |                                         |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                         | 39   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                         |      |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Туалети:                           |       |
| • Жіночий                          | 7     |
| • Чоловічий                        | 3     |
| Душові кімнати:                    |       |
| • Жіночі                           | 20    |
| • Чоловічі                         | 9     |
| Особиста гігієна жінок             | 3,6   |
| Індивідуальна кабіна для персоналу | 12    |
| Кабінет медичного огляду           | 12    |
| Кімната для прийому їжі            | 14    |
| Кімната для відпочинку             | 13    |
| Кабінет начальника                 | 15    |
| Кабінет майстрів                   | 12    |
| Лабораторія цеху                   | 30    |
| Всього                             | 185,6 |

Отже площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень повинна складати не менше ніж 186 м<sup>2</sup>

#### 4.3. Розрахунок площі складських і виробничих приміщень

Величина площі виробничих і допоміжних приміщень визначаємо за формулою:

$$F = g \cdot f,$$

де F – площа, м<sup>2</sup>;

g – виробнича потужність у зміну, кг;

f – питомі норми площі, м<sup>2</sup>/кг.

$$F = 3116 \cdot 0,3 = 934,8 \text{ м}^2$$

Площу, отриману при розрахунках у м<sup>2</sup>, переводимо в будівельні квадрати шляхом ділення на площу одного будівельного квадрата 6×6м=36 м<sup>2</sup> і заокруглюється до 0,25, 0,5, 0,75 або 1,0 будівельного квадрату. Переводимо площу у будівельні квадрати:



$$Z = F / 36 = 934,8/36 = 25,97 \text{ будівельних квадратів}$$

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

*Склад жерстяної тари.*

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

Розрахуємо кількість ящиків на одному піддоні:

$$15 \cdot 5 = 75 \text{ ящиків.}$$

Площа одного піддону дорівнює:

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

Потреба в тарі за зміну складає 1555 ящиків.

Необхідна кількість піддонів складе:

$$n = 1555/75 = 20,73 \approx 21 \text{ піддонів для жерстяної тари.}$$

Необхідна площа для піддонів з жерстяною тарою:

$$F = 21 \cdot 2,25 \cdot 1,1 = 52 \text{ м}^2.$$

*Розрахунок площі складу гофрокартону.*

Для зберігання продукції, використовуємо ящик № 51, в нього поміщається 36 банок «Hansa» (250 мл).

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

$$204/60 \approx 4 \text{ піддона.}$$

Розрахуємо площу, яка необхідна для зберігання гофрокартону на зміну:

$$4 \cdot 2,25 \cdot 1,1 \approx 9,9 = 10 \text{ м}^2.$$

*Розрахунок площі відділення для замороженої сировини.*

Максимальна змінна потреба в рибній сировині становить 3116 кг. Зберігання сировини передбачається у вигляді заморожених брикетів, розміщених на піддонах. На кожному піддоні брикети укладаються рядами по висоті (до 5 штук у ряд). Маса одного брикету становить 30 кг, а загальна місткість одного піддона — 1690 кг сировини.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 41   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Отже, для забезпечення виробничої програми за одну зміну необхідно:

$$3116 / 1690 \approx 1,84 \text{ піддона.}$$

Таким чином, приймаємо до розрахунку 2 піддони для зберігання необхідної кількості сировини.

$$3116/1690 = 2 \text{ піддони.}$$

Площа одного піддона складає:

$$1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$$

Площа 2 піддонів:

$$2 \times 2,25 = 4,5 \text{ м}^2$$

Розрахуємо площу складу:

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

Для розрахунку складських приміщень можна також застосувати таку формулу:

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

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

$$F = 3116 \cdot \frac{0,8 \cdot 0,25}{30 \cdot 5 \cdot 0,9} = 4,62 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу  $5 \text{ м}^2$ .

Лабораторія цеху є структурним підрозділом підприємства, який здійснює контроль за дотриманням технологічних режимів та виконує нескладні аналітичні дослідження.

У складі лабораторії підприємства можуть функціонувати технологічне, хімічне та мікробіологічне відділення, а також посівна (бокс), вагова, мийна, комора та кабінет завідувача. У разі необхідності контролю рівня радіоактивного забруднення додатково організовується радіологічний підрозділ.

Цехова лабораторія, як правило, включає хімічне та технологічне відділення і вагову, які можуть бути об'єднані в одному приміщенні. Мийна зона допускається як окреме приміщення або як частина загальної лабораторної кімнати.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 42   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

При плануванні приміщень лабораторії доцільно використовувати коридорне компонування з забезпеченням достатнього освітлення всіх робочих зон, за винятком комори. Кабінет керівника та дегустаційна кімната розміщуються поблизу входу, тоді як інші функціональні приміщення — у внутрішній частині лабораторного блоку.

Лабораторію підприємства доцільно розміщувати в головному виробничому корпусі, поблизу складів готової продукції. При цьому вона має бути функціонально відокремлена від інших виробничих і допоміжних приміщень.

Бажано передбачити для лабораторії окремий вихід на територію підприємства, що забезпечує зручність експлуатації та дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Розрахункова площа лабораторії приймається на рівні 30 м<sup>2</sup>.

#### **4.4. Вибір та опис будівельних конструкцій будівель і споруджень**

Виробничий будинок приймається одноповерховим та має один проліт шириною 66 м, при цьому крок колон становить 6 м, а загальна кількість колон — 12 одиниць.

Висота виробничих приміщень визначається з урахуванням габаритів технологічного та підвісного транспортного обладнання і приймається рівною 4,2 м. Висота санітарно-побутових приміщень становить 2,2 м.

Перевірка площі та будівельного об'єму цеху виконується відповідно до чинних санітарних норм. Згідно з вимогами, площа виробничих приміщень повинна бути не менше 4,5 м<sup>2</sup> на одного працівника, а об'єм — не менше 15 м<sup>3</sup> на одного працівника найбільш численної зміни. У розрахунковому випадку отримано: площа становить  $471,2/26 = 18,1$  м<sup>2</sup> на одну особу, а об'єм —  $1979/26 = 76,1$  м<sup>3</sup> на одну особу, що повністю відповідає встановленим санітарним нормам.

Для будівництва виробничої будівлі приймаються такі основні конструктивні рішення:

##### **Фундамент:**

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакана — 0,8 м; плитна частина — одноступінчаста 1,5 × 1,5 × 0,3 м).

##### **Каркас будівлі:**

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 43   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

- залізобетонні колони серії 1.423-3 із перерізом  $0,4 \times 0,4$  м;
- залізобетонні балки прольотом 6 м серії 1.462-1 (довжина — 11 960 мм, висота перерізу — 890 мм, ширина — 300 мм).

#### **Покриття:**

- плити покриттів серії 1.465-7 (довжина — 5970 мм, ширина — 2980 мм, висота — 300 мм).

#### **Стіни:**

- зовнішні стінові панелі з легкого бетону серії 1-432-5 (довжина — 5980 і 11980 мм, висота — 1200 мм, товщина — 300 мм).

Внутрішні стіни та перегородки у виробничій будівлі виконуються з цегли товщиною 200 мм.

#### **б) Корпус санітарно-побутових приміщень:**

##### **Фундамент:**

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакана — 0,8 м; плитна частина — одноступінчаста  $1,5 \times 1,5 \times 0,3$  м).

##### **Каркас будівлі:**

- залізобетонні колони серії 1.423-3 з перерізом  $0,4 \times 0,4$  м;
- кроквяні залізобетонні балки прольотом 6 м серії 1.462-1 (довжина — 5960 мм, висота перерізу — 300 мм, ширина — 300 мм).

##### **Покриття:**

- плити покриття серії 1.465-7 (довжина — 5970 мм, ширина — 2980 мм, висота — 300 мм).

##### **Стіни:**

- зовнішні стінові панелі з легкого бетону серії 1-432-5 (довжина — 5980 мм, висота — 1200 мм, товщина — 300 мм), з цегляними вставками.

##### **Внутрішні стіни та перегородки:**

- цегляні, товщиною 100 мм.

##### **Вікна:**

- металопластикові з внутрішнім відкриванням, розмірами  $1500 \times 1200$  мм та  $3000 \times 1200$  мм.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 44   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

### Двері:

- металопластикові;
- внутрішні — одинарні глухі без порога шириною 700 і 900 мм, а також подвійні глухі без порога шириною 1600 мм;
- зовнішні — одинарні глухі з порогом шириною 1800 мм.

У виробничому цеху передбачено чотири двопільні розпашні ворота серії ПР-05-36 розміром 3 × 3 м.

Будівлі обладнуються системою внутрішнього водостоку, через яку атмосферні опади відводяться до зливної каналізації.

Підлога виробничого будинку складається з таких основних конструктивних шарів:

- підстильний шар — ущільнений щебеновий ґрунт;
- гідроізоляційний шар — рулонні матеріали на клеючій основі;
- вирівнювальний прошарок — цементно-піщаний розчин;
- верхнє покриття — керамічна плитка, що забезпечує зносостійкість та санітарно-гігієнічні вимоги.

Покрівля виробничого будинку виконується багатошаровою та включає такі елементи:

- пароізоляційний шар — руберойд, укладений на гарячий бітум;
- теплоізоляційний шар — плити пінополістиролу товщиною до 50 мм;
- захисний шар — руберойд, наклеєний бітумною мастикою, нагрітою до 110–120 °С;
- гідроізоляційний шар — чотиришаровий руберойдний килим, приклеєний покрівельною бітумною мастикою з температурою нагріву 160–190 °С;
- верхній захисний шар — гравій світлих відтінків товщиною 25 мм, фракцією 5–15 мм, втоплений у бітумну мастику.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 45   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

## 5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПАРИ

### 5.1. Розрахунок кількості води на виробничі потреби

У даному розділі проєкту здійснюється визначення витрат води, пари, електроенергії, холоду та палива, необхідних для забезпечення роботи цеху та санітарно-побутових приміщень. Отримані показники використовуються для розрахунку потужності енергетичних установок, складання графіків споживання ресурсів, проєктування систем водо- та паропостачання, а також для формування калькуляції собівартості готової продукції.

Загальна витрата води на рибообробних підприємствах включає такі основні складові:

- виробничі витрати (технологічні та технічні), що використовуються для охолодження і конденсації, видалення забруднень, розморожування сировини та інших процесів;
- витрати на виробництво пари та забезпечення потреб котельного господарства;
- господарсько-побутові витрати.

При розрахунку витрат води на виробничі потреби послідовно аналізуються всі технологічні операції, у яких використовується вода. Для кожної операції визначаються витрати відповідно до встановлених технологічних режимів. Також обов'язково враховуються допоміжні процеси, пов'язані з експлуатацією обладнання та санітарною обробкою.

Для обладнання періодичної дії, що не має серійного характеру, витрати води визначаються за разовим споживанням відповідно до розрахункової формули.

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

де  $m$  - кількість води, що заливають одноразово в один апарат, кг;

$n$  - кількість апаратів;

|           |            |          |        |      |                                                   |  |  |                      |      |        |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|---------------------------------------------------|--|--|----------------------|------|--------|--|
|           |            |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ           |  |  |                      |      |        |  |
|           |            |          |        |      |                                                   |  |  |                      |      |        |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                   |  |  |                      |      |        |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | Розрахунок витрат води,<br>електроенергії та пари |  |  | Літ.                 | Лист | Листів |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                   |  |  |                      |      | 46     |  |
|           |            |          |        |      |                                                   |  |  | Кафедра ТМРМ 2026 р. |      |        |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                   |  |  |                      |      |        |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                   |  |  |                      |      |        |  |

к - коефіцієнт змінюваності води (кількість разів) у зміну (добу).

Розрахунок витрат води по обладнанню зводимо у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Розрахунок витрат води по обладнанню

| Технологічне обладнання     | Витрата кг/год (на од. обл-ня) | К-сть обладнання | Витрати води, м <sup>3</sup> |          |        |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------|----------|--------|
|                             |                                |                  | за годину                    | за зміну | за рік |
| Дефростер                   | 3                              | 1                | 3                            | 24       | 5520   |
| Розбиральна машина          | 1                              | 1                | 1                            | 8        | 1840   |
| Ванна для посолу            | 1                              | 1                | 1                            | 8        | 1840   |
| Обладнання для відмочування | 3                              | 1                | 3                            | 24       | 5520   |
| Всього                      |                                |                  | 8                            | 64       | 14720  |

## 5.2. Розрахунок кількості води на невиробничі потреби

У цю статтю входять витрати води на господарсько-побутові потреби (туалет, умивальник, душ), на миття підлоги, панелей, стін, обладнання, інвентарю та ін. Витрати води на побутові та лабораторні потреби зведено в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - Витрати води на побутові та лабораторні потреби

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

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

|      |      |          |        |      |                                         |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                         | 47   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                         |      |

$$V_{\text{од}} = \frac{V}{M},$$

де  $V$  – витрати води на виробничі потреби за зміну ( $64+0,328=64,328$ ),  $\text{м}^3$ ;  $M$  – змінна потужність цеху,  $\text{т}$  (тоб).

$$V_{\text{од}} = \frac{64,328}{2} = 32,164 \text{ м}^3/\text{т}.$$

### 5.3. Розрахунок кількості енергії на виробничі потреби

У даному розділі проєкту виконуються теплотехнічні розрахунки основного та допоміжного обладнання з метою визначення витрат пари, повітря, палива та холоду, необхідних для забезпечення технологічного процесу.

Функціонування будь-якого підприємства неможливе без використання електричної енергії, яка є універсальним енергетичним ресурсом і застосовується у всіх виробничих та допоміжних процесах. Електроенергія фактично виступає товаром, що закуповується учасниками роздрібного ринку в енергопостачальних організаціях.

Для обладнання несерійного типу періодичної дії здійснюється розрахунок поверхні нагріву апаратів, визначаються їх конструктивні параметри та габарити нагрівальних елементів (наприклад, змійовиків або парових сорочок), а також товщина теплоізоляційного шару.

Розрахунок виконується за відповідною розрахунковою формулою.

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

де  $M$  –  $M$  – кількість електроенергії за зміну,  $\text{кВт}$ ;

$A$  – споживча потужність обладнання,  $\text{кВт/год}$ ;

$t$  – тривалість роботи обладнання за зміну,  $\text{год}$ ;

$1,2$  – коефіцієнт додаткового використання електроенергії.

Розрахунок витрати електроенергії по операціях зводимо у таблиці 5.3.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 48   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |



Таблиця 5.3 - Розрахунок витрати електроенергії по операціях

| Технологічне обладнання  | Потуж-ть електроприводу на одиницю обладн-ня, кВт | Кі-сть обл., шт | Витрати енергії, кВт |                  |                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------|------------------|-------------------|
|                          |                                                   |                 | за год               | за зміну (8 год) | за рік (690 змін) |
| Дефростер                | 8,6                                               | 1               | 10,32                | 82,56            | 56966,4           |
| Конвеєр                  | 1,25                                              | 1               | 1,5                  | 12               | 8280              |
| Риборозробна машина      | 2,3                                               | 1               | 2,76                 | 22,08            | 15235,2           |
| Ванна для посолу         | 1,5                                               | 1               | 1,8                  | 14,4             | 9936              |
| Машина для в'ялення риби | 17                                                | 1               | 20,4                 | 163,2            | 112608            |
| Транспортер              | 0,25                                              | 4               | 1,2                  | 9,6              | 6624              |
| Вакуумний пакувальник    | 0,37                                              | 3               | 1,332                | 10,656           | 7352,64           |
| Всього                   |                                                   |                 | 39,312               | 314,496          | 217002,24         |

#### 5.4. Розрахунок кількості енергії на невиробничі потреби

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

Для підприємств рибної промисловості приймаються наступні умовні норми освітленості (у Вт/м<sup>2</sup>):

Таблиця 5.4 - Норми освітленості, що рекомендують для підприємств рибної промисловості

| Вид приміщень                                      | Норми освітленості, Вт/м <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Виробничі приміщення                               | 15                                    |
| Адміністративні приміщення                         | 10-15                                 |
| Побутові приміщення                                | 10                                    |
| Допоміжні й складські приміщення                   | 6-8                                   |
| Лабораторії                                        | 15-20                                 |
| Їдальні, буфети, кімнати прийому їжі               | 10                                    |
| Коридори, сходові клітки, туалети, душові, тамбури | 2-3                                   |

Розрахунок встановленої потужності для освітлення оформляється в вигляді таблиці 5.5

Таблиця 5.5 - Встановлена потужність для освітлення

| Найменування приміщення              | Норма освітленості, Вт/м <sup>2</sup> | Площа приміщення, м <sup>2</sup> | Необхідна потужність, Вт | Планована потужність лампи, Вт | Кількість встановлених ламп |          | Встановлена потужність, кВт |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|
|                                      |                                       |                                  |                          |                                | розрахункове                | прийняте |                             |
| Виробничі приміщення                 | 15                                    | 70,6                             | 1059                     | 100                            | 10,59                       | 11       | 0,11                        |
| Адміністративні приміщення           | 15                                    | 27                               | 405                      | 80                             | 5,0625                      | 5        | 0,400                       |
| Побутові приміщення                  | 10                                    | 132,8                            | 1328                     | 100                            | 13,28                       | 14       | 1,4                         |
| Допоміжні й складські приміщення     | 7                                     | 159                              | 413                      | 100                            | 4,13                        | 4        | 0,4                         |
| Лабораторії                          | 15                                    | 30                               | 450                      | 80                             | 5,625                       | 6        | 0,48                        |
| Їдальні, буфети, кімнати прийому їжі | 10                                    | 14                               | 140                      | 80                             | 1,75                        | 2        | 0,16                        |
| Туалети, душові, тамбури             | 3                                     | 50,6                             | 151,8                    | 100                            | 1,518                       | 2        | 0,2                         |
| Коридори, сходові клітки             | 3                                     |                                  |                          | 100                            |                             |          |                             |
| РАЗОМ                                |                                       | 1472,4                           |                          |                                |                             | 51       | 3,15                        |

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

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

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

Річна витрата електроенергії (у кВт ч) для освітлення:

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

де  $P_{осв}$  - потрібна потужність для освітлення, кВт;  $Z$  - кількість робочих годин у зміну;  $n$  - кількість робочих змін у році;  $k_u$  - коефіцієнт використання потрібної потужності (0,3-0,9).

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 50   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

Загальні річні витрати електроенергії визначають за формулою:

$$A = A_{\text{осв}} + A_c .$$

У проекті додатково визначається питома витрата електроенергії на одиницю продукції.

### 5.5. Розрахунок витрати пари

Пара на підприємстві витрачається на технологічні та санітарно-побутові потреби. Витрати пари визначаються за паспортними даними машин.

*Витрати пари на машину для розморожування риби:*

$$P = 300 \times 1,2 \times 8 = 2880 \text{ кг}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машину, то витрати становитимуть 2880 кг.

*Витрати пари на машину для розбирання CHHDVS-1:*

$$P = 180 \times 1,2 \times 8 = 1728 \text{ кг}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машина, то витрати становитимуть 1728 кг.

*Витрати пари на камеру для сушіння:*

$$P = 150 \times 1,2 \times 8 = 1440 \text{ кг}$$

Оскільки в лінії встановлено 1 машину, то витрати становитимуть 1440 кг.

### 5.6. Розрахунок кількості пари на невиробничі потреби

Пар витрачається для нагрівання води для душів, потреб пральні, миття підлоги, панелей, стін і устаткування, прошпарки обладнання, на опалення промислових будівель, на підігрів повітря для вентиляції. Витрата пари на нагрів води для душів, потреб пральні, миття підлоги, панелей, стін і устаткування в цехах розраховується за нормами витрати гарячої води на відповідні статті за чисельністю працюючих на підприємстві, за розмірами виробничої площі і за розрахунками температури гарячої води.

Температура води, що споживається в розрахунках приймається наступною:

Для душу - 37 °С;

Для умивальників при забруднених виробництвах - 35 °С;

Для умивальників при чистих виробництвах - 25 °С;

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

Витрата пари на нагрів води визначається за формулою:

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 51   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

$$D=M \cdot C_{\text{в}} \cdot (t_{\text{к}}-t_{\text{н}})/r ,$$

де D - витрата пари, кг;

M - маса води, що нагрівається, кг;

C<sub>в</sub> - питома теплоємність води, (C<sub>в</sub>=4,19 кДж/(кг·K);

t<sub>к</sub>, t<sub>н</sub> - кінцева і початкова температура води, K;

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

У нашому випадку добова витрата складе:

- Для душів:

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

- Для миття підлоги, панелей, стін і устаткування:

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

- Для інших потреб:

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

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

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

де D - витрата пари, кг;

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

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

ρ - щільність пари, кг/м<sup>3</sup>;

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

У нашому випадку:

$$D=3600 \cdot 3,14 \cdot 0,0009 \cdot 25 \cdot 0,8472 \cdot (0,5 \cdot 1)/4=30 \text{ кг.}$$

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

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

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

τ - тривалість

|      |      |          |        |      |                                         |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                         | 52   |

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

$q$  - питомі тепловтрати,  $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{год} \cdot \text{К})$ ;

$t_{\text{вн}}, t_{\text{з}}$  - внутрішня і зовнішня температура повітря відповідно,  $\text{К}$ ;

0,28 - коефіцієнт перерахунку  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$  в  $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{год} \cdot \text{К})$ ;

$g$  - питома теплота конденсації пари ( $\text{кДж}/\text{кг}$ ), що залежить від тиску пари.

Таблиця 5.6 - Питомі тепловтрати

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

Розрахункова температура повітря:

- виробничі приміщення –  $16^\circ\text{C}$ ;
- приміщення з великими тепловиділеннями (аварійне опалення) –  $5^\circ\text{C}$ ;
- періодично обслуговуються приміщення –  $10^\circ\text{C}$ ;
- адміністративні приміщення –  $18^\circ\text{C}$ ;
- гардероби, умивальні –  $16^\circ\text{C}$ ;
- душові –  $25^\circ\text{C}$ ;
- курильні, туалети –  $14^\circ\text{C}$ .

Для спрощення розрахунків температуру повітря всіх адміністративних та санітарно-побутових приміщень усереднюють і приймають рівною  $18^\circ\text{C}$ .

Розрахункова температура зовнішнього повітря приймається рівною середній температурі найбільш холодної п'ятиденки.

Для центрального опалення використовують перегріту воду (до  $150^\circ\text{C}$ ) або пар низького тиску (до 150 кПа). В якості опалювальних приладів використовують радіатори, а іноді гладкі труби.

У нашому випадку витрата на добу складе:

-Для виробничих приміщень:

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 53   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |

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

-Для побутових приміщень:

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

Витрата пари на підігрів повітря для вентиляції визначається за формулою:

$$D = M \cdot C \cdot (t_n - t_e) \cdot \tau / r ,$$

де М - маса повітря, що нагрівається, кг;

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

$t_n, t_e$  – температура повітря в приміщенні і зовнішнього повітря відповідно, К;

$\tau$  - тривалість вентилявання приміщення, год;

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

У нашому випадку витрата на добу складатиме:

Для виробничих приміщень:

$$D=775,76 \cdot 1,009 \cdot (16 - (-15)) / 2297 = 10,6 \text{ кг;}$$

- Для побутових приміщень:

$$D=775,76 \cdot 1,009 \cdot (18 - (-15)) / 2297 = 11,25 \text{ кг.}$$

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

$$M = n \cdot V_n / V_o ,$$

де n - кількість осіб, що працюють у приміщенні;

$V_n$  - норма повітрообміну на 1 людину, м<sup>3</sup>/год:

- для приміщень з кубатурою на 1 людину до 20 м<sup>3</sup>  $V_n = 30 \text{ м}^3/\text{год};$

- для приміщень з кубатурою на 1 людину > 20 м<sup>3</sup>  $V_n = 20 \text{ м}^3/\text{год};$

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

У нашому випадку маса нагрітого повітря буде дорівнює:

$$M=32 \cdot 20 / 0,825 = 775,76 \text{ кг.}$$

Загальні добові витрати пари на невиробничі потреби складуть:

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

|      |      |          |        |      |                                         |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                         | 54   |

Таблиця 5.7 - Зведені дані про витрату пари

| Статті витрат       | Витрати , кг |         |         |
|---------------------|--------------|---------|---------|
|                     | за годину    | в зміну | за добу |
| Виробничі потреби   | 252          | 2016    | 6048    |
| Невиробничі потреби | 81,34        | 569,38  | 1708,15 |
| ВСЬОГО              | 333,34       | 2585,38 | 7756,15 |

## ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі розглянуто проєктування підприємства з виробництва сушеної рибної продукції продуктивністю 2000 кг/зміну.

У результаті аналізу технологічних властивостей сировини встановлено, що обрані види риби належать до високобілкових продуктів, містять широкий спектр вітамінів і мінеральних речовин та характеризуються доброю засвоюваністю організмом людини.

Проведено продуктові розрахунки, за результатами яких встановлено, що змінна потреба в сировині становить 3116 кг. Також визначено добову та річну потребу в основній сировині та допоміжних матеріалах.

Здійснено підбір та розрахунок основного, допоміжного та транспортного технологічного обладнання, яке об'єднано в єдину технологічну лінію. Для забезпечення ефективної роботи виробництва обґрунтовано доцільність використання систем автоматизованого проєктування та розрахунків.

Виконано розрахунок чисельності персоналу за професіями та спеціальностями. Явочна чисельність працівників, необхідна для забезпечення безперервної роботи підприємства, становить 136 осіб.

Розраховано площу виробничого цеху, яка становить 76,74 м<sup>2</sup>, а також визначено площі допоміжних приміщень.

Обрано та описано основні будівельні конструкції та споруди виробничого комплексу.

Встановлено норми витрат ресурсів: води — 32,164 м<sup>3</sup>/т, пари — 2585,38 кг/зміну, електроенергії — 317,646 кВт/зміну.

Виконано графічну частину проєкту, зокрема креслення плану виробничого цеху.

|           |            |          |        |      |                                         |                      |      |        |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|-----------------------------------------|----------------------|------|--------|--|
|           |            |          |        |      | НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ |                      |      |        |  |
|           |            |          |        |      |                                         |                      |      |        |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                         |                      |      |        |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | Висновки                                | Літ.                 | Лист | Листів |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                         |                      |      | 56     |  |
|           |            |          |        |      |                                         | Кафедра ТМРМ 2026 р. |      |        |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                         |                      |      |        |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                         |                      |      |        |  |



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасний стан, перспективи, проблеми та напрями реформування рибного господарства в Україні. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/47232412.pdf>
2. Рибне господарство — одна з найперспективніших галузей України. Режим доступу: <https://mizez.com/news/ribne-gospodarstvo--odna-znayperspektivnshikh-gal>.
3. Родак О, Філь М. 2016. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, т 18, № 2 (68).
4. Rodak, O.Ja., Ledkovs'kyj, N.V. (2013). Shljahy polipshennja spozhyvnyh vlastyvostej rybnyh preserviv. Integrovane upravlinnja vodnymy resursamy: Mizhnarodnyj periodychnyj naukovyj zbirnyk. Vidp. red. V. I. Shherbak. K.: DIA, 1, 450–455 (in Ukrainian).
5. У рік українець з'їдає в середньому 15 кг риби, в чотири рази менше, ніж у розвинених країнах. Куди слід рости рибному ринку України. Режим доступу: <https://forbes.ua/company/u-rik-ukrainets-zidaє-v-serednomu-15-kg-ribi-v-chotiri-razi-menshe-nizh-u-rozvinenikh-kraïnah-kudi-slid-rosti-ribnomu-rinku-ukraini-28052021-1684>
6. Огляд рибного ринку України за 2020 рік. Режим доступу: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-in-ukraine-for-2020/>
7. ДСТУ 4868:2007 «Риба заморожена. Технічні умови».
8. ДСТУ 4378:2005 «Риба океанічного промислу заморожена. Технічні умови».
9. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
10. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З

|           |            |          |        |      |                                                |  |  |  |                             |      |        |  |
|-----------|------------|----------|--------|------|------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------|------|--------|--|
|           |            |          |        |      | <b>НУБІП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> |  |  |  |                             |      |        |  |
|           |            |          |        |      |                                                |  |  |  |                             |      |        |  |
| Изм.      | Лист       | № докум. | Підпис | Дата |                                                |  |  |  |                             |      |        |  |
| Розробила | Ліченко    |          |        |      | <b>Список<br/>використаних</b>                 |  |  |  | Літ.                        | Лист | Листів |  |
| Перев.    | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |  |                             |      | 57     |  |
|           |            |          |        |      |                                                |  |  |  | <b>Кафедра ТМРМ 2026 р.</b> |      |        |  |
| Н. Контр. | Слободянюк |          |        |      |                                                |  |  |  |                             |      |        |  |
| Затвер.   | Савченко   |          |        |      |                                                |  |  |  |                             |      |        |  |

поправкою.

11. ДСТУ 2450-2006 «Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови»
12. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови.
13. ДСТУ ISO 959-1(2):2008. Перець чорний.
14. Технохімічний, мікробіологічний контроль виробництва рсб і стандартизація. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5153266/page:3/>
15. Н.В. Снігир, С.О. Величко. Безпека харчових продуктів – мікробіологічні ризики. №4 (190) / 2015.с.14-20.

|      |      |          |        |      |                                                |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <b>НУБіП України БКП 181 ХТ 004 002 037 ПЗ</b> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                                                | 58   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                |      |