

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

**Інженерно-технологічний факультет**

**Кафедра харчових технологій**

**Допущено до захисту**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Зав. кафедри**

\_\_\_\_\_ Андрій ЧЕРНЕГА

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)**  
**БАКАЛАВРА**

**ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ В М. УМАНЬ**

Виконав – студент II курсу, групи 21 к-т  
освітньої програми Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології

**Малішевський Володимир Петрович**

Науковий керівник – канд. с.-г. наук, доцент

**Калайда Катерина Василівна**

Умань – 2023

## **Зміст**

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Анотація</b>                                                                  | <b>3</b>  |
| <b>1. Техніко-економічна частина</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>2. Технологічна частина</b>                                                   | <b>5</b>  |
| 2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів                             | 5         |
| 2.2. Транспортування, приймання і зберігання сировини                            | 6         |
| 2.3. Технологія виробництва                                                      | 7         |
| 2.3.1. Обґрунтування вибору технологічних схем                                   | 7         |
| 2.3.2. Технологічні схеми виробництва                                            | 8         |
| 2.3.3. Опис технологічних схем                                                   | 10        |
| 2.3.4. Хіміко-технологічний і мікробіологічний контроль<br>виробництва консервів | 15        |
| 2.3.5. Вимоги до якості готової продукції, стандарти                             | 15        |
| 2.3.6. Утилізація відходів                                                       | 20        |
| 2.4. Продуктові розрахунки                                                       | 20        |
| 2.4.1. Графік надходження сировини                                               | 20        |
| 2.4.2. Графік роботи ліній                                                       | 21        |
| 2.4.3. Програма роботи підприємства                                              | 21        |
| 2.4.4. Розрахунки норм витрат сировини і матеріалів                              | 22        |
| 2.4.5. Розрахунки потреб у сировині, матеріалах і тари                           | 25        |
| 2.4.6. Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами                     | 26        |
| <b>3. Підбір і розрахунки обладнання</b>                                         | <b>31</b> |
| 3.1. Таблиця підбору обладнання                                                  | 31        |
| 3.2. Розрахунки обладнання                                                       | 37        |
| 3.3. Теплові розрахунки                                                          | 38        |
| 3.4. Розрахунки площ                                                             | 39        |
| <b>4. Охорона праці</b>                                                          | <b>40</b> |
| <b>5. Охорона навколишнього природного середовища</b>                            | <b>43</b> |
| <b>Висновки</b>                                                                  | <b>45</b> |
| <b>Список використаної літератури</b>                                            | <b>46</b> |
| <b>Додатки</b>                                                                   | <b>50</b> |

## **Анотація**

### *Мета:*

Метою дипломного проекту є будівництво консервного цеху в м. Умань.

### *Актуальність:*

На даному етапі розвитку харчової та переробної промисловості України необхідно враховувати сучасні досягнення науки про харчування з метою удосконалення технології виробництва харчових продуктів. Вітчизняні та зарубіжні науковці одним із важливих завдань сьогодення вважають збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами, дефіцит яких небезпечний для здоров'я людини [1]. Зокрема, все більшого значення набуває забезпечення громадян і мережі громадського харчування консервованими готовими стравами та напівфабрикатами промислового виробництва, розширення асортименту виробленої продукції.

### *Новизна:*

В даному проєкті пропонується технологія виробництва таких консервів як «Салат овочевий «Український з квасолею», яка розроблена з урахуванням сучасних вимог до якості готової продукції.

Для виробництва консервів планується оснастити цех сучасним високопродуктивним ресурсозберігаючим обладнанням, що працюватиме в безперервно потоковому режимі, частина процесів в автоматизованому режимі.

### *Практична цінність:*

Спроекований цех потужністю 4047 т консервів на рік при інвестиційних затратах в розмірі 5562,8 тис. грн. та запланованому рівні рентабельності в 15 % отримає чистий річний прибуток в розмірі 7016,6 тис. грн. на рік. Завдяки цьому вже через 0,92 роки будуть повністю покриті затрати на його будівництво і переоснащення.

## 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1. Техніко – економічне обґрунтування

У найближчі два-три роки споживання консервів більш насиченим буде в містах-мільйонниках і територіальних центрах з подальшим акцентуванням на регіональну дистрибуцію. Все частіше виробникам консервів доведеться вдаватися до диверсифікації бізнесу. У період спаду попиту вони будуть освоювати також випуск овочевих, грибних і навіть молочних консервів [2].

Аналіз одержаних результатів по розрахунках витрат на будівництво консервного цеху по переробці продукції потужністю 4047 т, дає можливість забезпечити щорічно прибуток в сумі 7016,6 тис. грн. Термін окупності капіталовкладень становить 0,92 року (додаток Б).

Таблиця 1

Основні техніко-економічні показники проекту технічного розвитку підприємства

| Назва показників                                                             | Проектований завод |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Об'єм виробництва, т                                                      | 6846               |
| 2. Товарна продукція в діючих цінах, тис. грн.                               | 65814,4            |
| 3. Чисельність промислово-виробничого персоналу, чол.                        | 58                 |
| 4. Продуктивність праці на 1 працівника ПВП по товарній продукції, тис. грн. | 686,4              |
| 5. Собівартість товарної продукції, тис. грн.                                | 57229,9            |
| 6. Чистий прибуток, тис. грн.                                                | 8785,5             |
| 7. Інвестиційні витрати, тис. грн.                                           | 6322,7             |
| 8. Строк окупності, років                                                    | 1,7                |
| 9. Рівень рентабельності, %                                                  | 15                 |

## 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

#### Сорти сировини

Для виробництва консервів «Салат «Український» є баклажани, перець, квасоля, морква, цибуля.

Допоміжні матеріали – зелень, цукор, сіль, оцтова кислота, питна вода, банки скляні, кришки металеві.

Для виробництва перецю маринованого різаного варто брати такі сорти, як Болгарський 79, Донецький ранній, Консервний червоний 211 [3,4].

Хімічний склад і харчову цінність сировини приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Хімічний склад і харчова цінність сировини [5,6]

| Сировина                                             | Вміст речовин |                    |         |        |        |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|---------|--------|--------|
|                                                      | Баклажани     | Перець<br>солодкий | Квасоля | Морква | Цибуля |
| 1                                                    | 2             | 3                  | 4       | 5      | 6      |
| Вода, %                                              | 91,0          | 91,0               | 90,0    | 88,5   | 87,0   |
| Білки, %                                             | 0,6           | 1,3                | 4,0     | 1,3    | 3,0    |
| Жири, %                                              | 0,1           | -                  | -       | 0,1    | -      |
| Вуглеводи, %                                         |               |                    |         |        |        |
| загальні                                             | 5,5           | 5,7                | 4,3     | 7,0    | 7,3    |
| моно і дицукри                                       | 4,2           | 5,2                | 2,0     | 6,0    | 6,5    |
| крохмал                                              | 0,9           | -                  | 2,0     | 0,2    | -      |
| Клітковина, %                                        | 1,3           | 1,4                | 1,0     | 1,2    | 1,5    |
| Зола, %                                              | 0,5           | 0,6                | 0,7     | 1,0    | 1,2    |
| Органічні кислоти, в<br>перерахунку на<br>яблучну, % | 0,2           | 0,1                | 0,1     | 0,1    | 0,1    |

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Мінеральні речовини, мг/100г |      |      |      |      |      |
| Na                           | 6    | 19   | -    | 21   | 50   |
| K                            | 238  | 163  | -    | 200  | 225  |
| Ca                           | 15   | 8    | 65   | 51   | 87   |
| Mg                           | 9    | 11   | -    | 38   | 10   |
| P                            | 34   | 16   | 44   | 55   | 58   |
| Fe                           | 0,4  | -    | 1,1  | 1,2  | 1,0  |
| Вітаміни, мг/100г            |      |      |      |      |      |
| β-каротин                    | 0,02 | 2,0  | 0,4  | 9,0  | 0,10 |
| B <sub>1</sub>               | 0,04 | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,10 |
| B <sub>2</sub>               | 0,05 | 0,08 | 0,20 | 0,07 | 0,04 |
| PP                           | 0,6  | 1,0  | 0,50 | 1,0  | 0,50 |
| C                            | 5,0  | 250  | 20   | 5    | 35   |
| Енергетична цінність         |      |      |      |      |      |
| ккал                         | 24   | 27   | 32   | 33   | 40   |
| кДж                          | 100  | 113  | 134  | 138  | 167  |

Баклажани ДСТУ 2660–94 [7].

Перець солодкий ДСТУ 2659–94 [8].

Квасоля ДСТУ 8672:2016 [9].

Цибуля ДСТУ 3234–95 [10].

Петрушка-зелень молода свіжа повинна відповідати ДСТУ 6010–2008 [11].

Цукор білий ДСТУ 4623:2006 [12].

Олія соняшникова ДСТУ 4492:2017 [13].

Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015 [14].

Вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [15].

Кришки металеві лаковані ТУ У 46.72.103 [16].

Скляні банки ТУ У 46.72.164 [17].

### **Транспортування, приймання, зберігання**

Приймання сировини проводять партіями, розмір яких обмежується однією транспортною одиницею з дотриманням тривалості зберігання (табл. 1.2) [18].

## Граничні терміни зберігання сировини

| Найменування сировини | Тривалість зберігання сировини              |                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | на сировинному майданчику, годин, не більше | в охолоджувальних складах і холодильниках при температурі від 0 до 2 °С та відносній вологості повітря від 85 до 95 %, діб, не більше |
| Баклажани             | 72                                          | 20                                                                                                                                    |
| Перець                | 24                                          | 25                                                                                                                                    |
| Цибуля                | 72                                          | 180                                                                                                                                   |
| Морква                | 72                                          | 180                                                                                                                                   |
| Петрушка              | 16                                          | 15                                                                                                                                    |

**2.2. Технологія виробництва****2.2.1. Обґрунтування вибору технологічних схем**

Проектування технологічної частини починають із вибору асортименту консервів та тари. Вихідними даними є: кількість фізичних банок за зміну, номер банки та маса нетто, норми витрат сировини на 1000 фізичних банок згідно з діючими технологічними інструкціями. Асортимент консервів вибирають з урахуванням перспективи спрямування і розвитку сировинної зони, виду сировини, переваг планованого асортименту для споживчого ринку. Для прийнятого асортименту важливо правильно підібрати номери банок з метою підбору мінімальної кількості обладнання, з якого компонується лінії у наповнювальному відділенні. Після закінчення вибору асортименту проводять аналіз і вибір технологічних схем згідно з нормативно-технологічною документацією, літературними джерелами, періодичними та навчальними виданнями. Розрахунок сировини, спецій та прянощів виконують згідно з нормами витрат сировини кг/год.

### 2.3.2. Технологічні схеми

Схеми технологічні виробництва консервів наведені на рис. 2.1 та 2.2.

#### Технологічні схеми виробництва консервів

##### «Перець маринований різаний»



Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва консервів «Перець маринований різаний»

## Технологічна схема виробництва консервів «Салат овочевий «Український з квасолею»

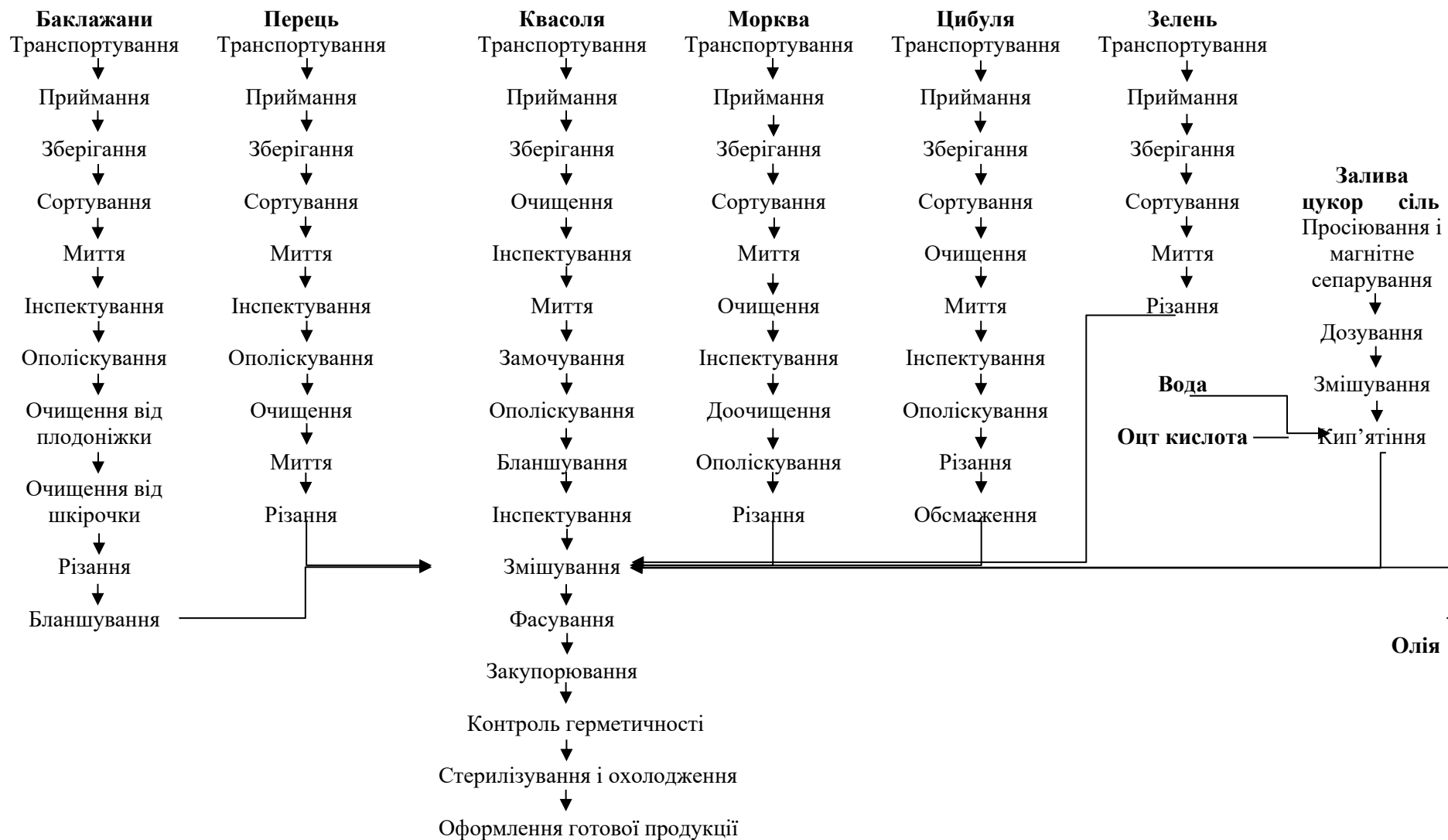


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва консервів «Салат овочевий «Український з квасолею»

## **2.2.3. Опис технологічних схем**

### **2.2.3.1. Опис технологічної схеми виготовлення консервів «Перець маринований різаний»**

Плоди з ящиків за допомогою ящикоперекидача (л.1, поз. 1) подаються на сортувальний транспортер (л. 1, поз. 2), де відбраковують неякісні плоди, пошкоджені і уражені хворобами і сільськогосподарськими шкідниками. Далі сировина подається на калібрувач (л. 1, поз. 3), згідно стандартів, передбачено калібрувати за розміром, операцію слід проводити на калібрувальній машині.

Сировину піддають миттю – до видалення з поверхні овочів прилипло бруд. Перець миють у вентиляторній мийній машині (л. 1, поз. 4). Змінювати воду в мийних машинах повинні не менше 4 рази на зміну. Після миття плоди піддають інспекції і подають в машину для чистки перцю (л. 1, поз. 5). Перець відділяють від плодоніжки і серцевини із зернятками, для повного видалення насіння рекомендується ополіскування перцю в холодній воді (л. 1, поз. 4). Очищений і промитий перець інспектують (л. 1, поз. 2), потім ріжуть на четвертинки (л. 1, поз. 6). Подрібнений перець подають у бланшувач (л. 1, поз. 8), де бланшують протягом 0,5–1,0 хвилини у воді при температурі 95–98°C, або парою 15–30 секунд. Потім перець швидко охолоджують холодною водою до температури 30–35°C (л. 1, поз. 4). Бланшування перцю необхідне для надання йому еластичності.

Для маринадів використовують перець вищого ґатунку, в біологічній стадії зрілості. Потім перець подають на фасування, в попередньо підготовлені банки, III-82-500. Перед укладанням перцю на дно банки фасують прянощі.

Наповнена тара поступає до наповнювача заливою (л. 1, поз. 10). Банки наповнюються заливою з температурою не нижче 85 °C. Тара закупорюється на вакуум-закупорювальній машині (л. 1, поз. 11). Закупорена тара проходить контроль герметичності (л. 1, поз. 12), де відбираються банки погано закупорені (недостатній вакуум).

Тара з продуктом рухається до пастеризатора безперервної дії (л. 1, поз. 13). Пастеризація продукції проводиться за формулою:

$$\frac{40}{95} \cdot \frac{20}{75} \cdot \frac{10}{40} \cdot \frac{5}{20} \cdot 5$$

*Оформлення готової продукції.* Простерилізовані банки миють і підсушують (л. 1. поз. 59), наклеюють на них етикетку (л. 1. поз. 60), огортають в термоусадочну плівку (л. 1. поз. 61) і формують в палети (л. 1. поз. 62). Оформлена готова продукція передається в склад готової продукції де зберігається в сухих умовах при температурі 0...+25 °С без різких її коливань.

*Приготування маринаду.* Цукор і сіль відважують на вагах (л. 1, поз. 14) згідно з рецептурою і, з допомогою ящикоперекидача (л. 1, поз. 15) через просіювач (л. 1, поз. 16) транспортно системою (л. 1, поз. 17), завантажують в котел із нержавіючої сталі з кип'ячою водою (л. 1, поз. 18). Компоненти розчиняють при нагріванні у воді і кип'ятять 5–10 хвилин. Потім фільтрують через полотняний фільтр. До розчину додають оцтову кислоту (85 %). Вимірювання рН проводять у кожній партії заливки. З допомогою відцентрового насосу (л. 1, поз. 19) подається на фасування до наповнювача заливою (л. 1, поз. 10).

*Підготовка тари.* Використовується тара ІІІ-82-500. Вся тара, яка подається до миючої машини проходить візуальний контроль, де відбраковується тара з різними дефектами. Миття проводиться в миючій машині (л. 1 поз. 21). Миється тара гарячим (85 °С) лужним розчином, ополіскується гарячою чистою водою. Шприцюється гострою парою впродовж 1 хв. Контроль якості миття проводиться візуально при допомозі світлового екрана. На фасування тара подається транспортером для тари (л. 1, поз. 21).

Кришки з ущільнюючими прокладками ІІІ типу сортують, кип'ятять в воді або обробляють гострою парою на протязі 1 – 2 хв.

### **2.2.3.2. Опис технологічної схеми виготовлення консервів «Салат «Український»**

*Баклажани* вивантажують (л. 1, поз. 23) на сортувальний транспортер (л. 1, поз. 2) для сортування за якістю та калібрування (л. 1, поз. 3). Баклажани миють у двох послідовно встановлених щітковій (л. 1, поз. 25) та вентиляторній мийних машинах (л. 1, поз. 4) та подають на інспекцію для видалення погано помитих баклажанів. Інспекцію проводять на стрічковому транспортері та очищуються від плодоніжки та залишків зав'язі (л. 1, поз. 26).

Проінспектовані плоди (л. 1, поз. 27) подають на очищення від шкірочки (л. 1, поз. 28) та на нарізання з допомогою елеватора (л. 1, поз. 39). Нарізають на шматочки 7 – 15 мм (л. 1, поз. 29), бланшують в бланшувачі (л. 1, поз. 8) протягом 0,5 – 1 хв і швидко охолоджують (л. 1, поз. 10), після чого підготовлені овочі подають з допомогою візка (л. 1, поз. 31) транспортують до елеватора «Гусяча шия» (л. 1, поз. 33), з допомогою якого підготовлена сировина подяється на змішування (л. 1, поз. 32) та фасування (л. 1, поз. 9).

*Перець солодкий.* Підготовка перцю проводиться аналогічно пункту 2.2.3.1.

*Квасолі* вивантажують (л. 1, поз. 15) та передають з допомогою елеватора (л. 1, поз. 33) до повітряного селектора для очистки від пилюки, лузги, легких сторонніх домішок (л. 1, поз. 44).

Потім проводять інспекцію, відбираючи сторонні домішки, биті, зморщені, уражені сільськогосподарськими шкідниками зерна, а також зерна чорні, фіолетові. Інспекцію проводять на сортувальному конвеєрі (л. 1, поз. 45).

Після інспекції квасолі промивають у флотаційній мийній машині (л. 1, поз. 46), додатково перевіряють якість очищення на сортувальному конвеєрі (л. 1, поз. 47). Підготовлену сировину збирають у збірнику (л. 1, поз. 30) і з допомогою візка (л. 1, поз. 31) передають на замочування (л. 1, поз. 48) у воді з температурою 60 °С при співвідношенні 1:3 протягом 2 – 3 годин при заміні води через 30 хвилин. В результаті замочування маса квасолі повинна

подвоїтись. Для замочування застосовують воду питну твердістю не більше 7 мг-екв (тверда вода надає квасолі твердість).

Після замочування квасолі подають з допомогою елеватора (л. 1, поз. 33) на бланшування (л. 1, поз. 49) і промивають (л. 1, поз. 50) в киплячій воді протягом 15 – 30 хвилин, залежно від сорту квасолі. Після бланшування консистенція квасолі повинна бути м'якою.

Після бланшування квасолі додатково надходить в селектор для підсушування (л. 1, поз. 44) та подається на додаткову інспекцію (л. 1, поз. 47), відбираючи при цьому зерна дефектні і з пошкодженою шкіркою, зморщені, потемнілі та інші. Після остаточної інспекції квасолі подають на змішування (л. 1, поз. 32) та фасування (л. 1, роз. 9).

*Цибулю* з допомогою конвеєра (л. 1, поз. 39) подають на чищення (л. 1, поз. 51), сортують за якістю (л. 1, поз. 38), миють (л. 1, поз. 52). Елеватором (л. 1, поз. 39) цибулю направляють на нарізання (л. 1, поз. 53) на кільця чи смужки товщиною від 3 до 5 мм на машинах для різання овочів. Підготовлену цибулю відправляють на обжарювання (л. 1, поз. 54) і змішування (л. 1, поз. 32).

*Моркву* вивантажують на переробку з допомогою контейнероперекидача (л. 1, поз. 23) сортують за якістю (л. 1, поз. 38). Подають на миття з допомогою елеватора (л. 1, поз. 39). Миють у двох послідовно встановлених лопатевій (л. 1, поз. 40) та барабанній мийних машинах (л. 1, поз. 41). Перед очищенням сировину калібрують (л. 1, поз. 3), обрізають кінці (л. 1, поз. 25), та направляють на паротермічне очищення від шкірочки (л. 1, поз. 43) і послідовно миють в барабанній мийній машині (л. 1, поз. 41). Моркву після очищення інспектують (л. 1, поз. 38), доочищають та обполіскують під душем при тиску води  $(300 \pm 5)$  кПа  $(3,0 \pm 0,5)$  кгс/см<sup>2</sup>. Ріжуть (л. 1, поз. 25) на брусочки з розміром грані у поперечному перетині від 5 до 7 мм і завдовжки не більше ніж 50 мм. Підготовлену моркву відправляють на змішування (л. 1, поз. 32).

*Зелень петрушки* миють (л. 1, поз. 57) під тиском води  $245 \pm 4$  кПа  $(2,5 \pm 0,5)$  кг/см<sup>2</sup>), сортують за якістю, видаляють жовте і гниле листя, тверду частину

стебла (л. 1, поз. 58). Миту зелень ріжуть (л. 1, поз. 56) на шматочки не більше 5 мм і відправляють на змішування.

Зберігання нарізаних зелені і овочів більше 30 хв не допускається.

*Підготовка допоміжних матеріалів.* Сіль і цукор відважують (л. 1, поз. 14) просіюють (л. 1, поз. 16) через сито з діаметром отворів 1,0 – 1,5 см і пропускають через магнітний уловлювач і направляють на приготування заливки (л. 1, поз. 18).

*Оцтова кислота* – балони з кислотою обмивають водою від пилі і соломи, розкривають і перевіряють цілісність горловини і концентрацію.

*Приготування заливки У* варильний котел з нержавіючої сталі (л. 1, поз. 52) завантажують воду в кількості, яка перевищує рецептурну на 2 – 2,5 %, потім згідно з рецептурою додають сіль і цукор, нагрівають до кипіння і кип'ятять 8 – 10 хв, потім фільтрують крізь сито з отворами діаметром 0,7 – 0,8 м. До відфільтрованої заливки додають оцтову кислоту.

Підготовлені овочі завантажують у змішувач (л. 1, поз. 12) з мішалкою з частотою обертанням  $0,15 - 0,25 \text{ с}^{-1}$ , додають інші компоненти, змішують і передають на фасування. Суміш овочів після змішування подається на фасувальні столи (л. 1, поз. 15), щільно укладається в підготовлену тару, при цьому кількість овочів і заливки має відповідати рецептурній нормі. Наповнення заливки відбувається на автоматах (л. 1, поз. 16).

Температура заливки має бути не менше 85 °С.

Заповнені банки відразу закупорюють (л. 1, поз. 17), перевіряють герметичність (л. 1, поз. 18) і передають на стерилізацію (л. 1, поз. 20).  
Формула стерилізації:

$$\frac{35 - 45 - 30}{120^{\circ}\text{C}} 215 \text{ кПа}$$

Тривалість часу від закупорювання банок до їх стерилізації не повинна перевищувати 30 хв.

Оформлення готової продукції та підготовка тари проводиться аналогічно пункту 2.2.3.1.

### **2.3.4. Хіміко-технологічний і мікробіологічний контроль виробництва консервів**

Схема хіміко-технологічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів наведена в таблиці 2.3 [19].

### **2.3.5. Вимоги до якості готової продукції, стандарти**

Консерви «Перець маринований різаний» виготовляються у відповідності з вимогами стандарту ДСТУ 8092:2015. Даний стандарт розповсюджується на консерви, виготовлені зі свіжих овочів з додаванням маринадної заливки, стерилізовані [20].

Консерви «Салат «Український з квасолею» повинні відповідати технічним умовам ТУ У 15.3-05305810-003:2006. За технологічною інструкцією консерви виготовляють з нарізаного свіжого солодкого перцю, моркви, обсмажених баклажанів, бланшованої квасолі та смаженої цибулі з додаванням зелені, солі, цукру, оцтової кислоти та води, що фасують в скляну тару, герметично закупорюють і стерилізують [21].

Таблиця 2.3

## Схема хіміко-технологічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів

| Операція, яка контролюється, вид обладнання                                                                                       | Показник, який контролюється                                                                                                                            | Вид контролю                                | Періодичність контролю                                | Виконавець                                  | Критерії оцінки результатів контролю та їх оформлення                                                                                                   | Вплив при негативних результатах контролю                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                       | 3                                           | 4                                                     | 5                                           | 6                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                  |
| 1. Вхідний контроль:<br>Баклажани<br>Перець<br>Квасоля<br>Морква<br>Цибуля<br>Зелень петрушки<br>Сіль<br>Цукор<br>Банки<br>Кришки | Згідно з<br><br>ДСТУ 2660<br>ДСТУ 2659<br>ДСТУ 292<br>ДСТУ 7035<br>ДСТУ 3234<br>ДСТУ 6010<br>ДСТУ 3583<br>ДСТУ 4623<br>ТУ У 46.72.164<br>ТУ У 46.72.103 | Вибірковий, візуальний, технічний, хімічний | По мірі надходження партій сировини, матеріалів, тари | Лаборант                                    | Згідно з<br><br>ДСТУ 2660<br>ДСТУ 2659<br>ДСТУ 292<br>ДСТУ 7035<br>ДСТУ 3234<br>ДСТУ 6010<br>ДСТУ 3583<br>ДСТУ 4623<br>ТУ У 46.72.164<br>ТУ У 46.72.103 | Відповідно до інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю |
| 2. Зберігання сировини на сировинному майданчику                                                                                  | Тривалість зберігання                                                                                                                                   | Періодичний<br>Візуальний                   | Не менше 2-х разів за зміну                           | Працівник лабораторії, приймальник сировини | Згідно з вимогами ТІ - Журнал форми К - 7                                                                                                               | Регулювання черговості надходження сировини на переробку                                                                           |
| 3. Сорткування за якістю                                                                                                          | Якість сорткування                                                                                                                                      | Періодичний, вибірковий, інспекційний       | Не рідше 4-х разів за зміну                           | Працівник лабораторії                       | Видалення ягід непридатних для переробки                                                                                                                | Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни                                                               |

Продовження таблиці 2.3

| 1                                                | 2                                                                       | 3                                                                           | 4                                  | 5                                              | 6                                                                                                  | 7                                                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4. Сортуння за розміром (калібрування)           | Розмір плодів                                                           | Періодичний, вибірковий, інспекційний                                       | Не рідше 4-х разів за зміну        | Працівник лабораторії                          | Відповідно до вимог ТІ                                                                             | Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни |
| 5. Миття та замочування квасолі                  | Тиск води в насадках<br><br>Витрати води<br>Ступінь промивання сировини | Періодичний, візуальний<br>Пряме вимірювання<br><br>Періодичний, вибірковий | Не менше 3-х разів за зміну        | Оператор мийної машини<br>Робітник лабораторії | 0,2 ± 0,05 мПа<br><br>Наявність піску, та іншого забруднення не допускається<br>Журнал форми К - 7 | Регулювання режиму миття                                             |
| 6. Очищення від шкірочки та видалення плодоніжок | Якість очищення                                                         | Періодичний, вибірковий, інспекційний                                       | На розсуд завідуючого лабораторією | Працівник лабораторії                          | Видалення плодоніжок і чашолистиків.<br>Журнал форми К - 7                                         | Повідомлення керівництва про порушення технологічної дисципліни      |
| 7. Інспектування за якістю                       | Якість інспекції                                                        | Періодичний, вибірковий, інспекційний                                       | Не рідше 4-х разів за зміну        | Працівник лабораторії                          | Додаткове очищення від плодоніжок і чашолистиків                                                   | Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни |
| 8. Різання                                       | Якість різання<br>Розмір частинок                                       | Пряме вимірювання                                                           | Не рідше 4-х разів за зміну        | Працівник лабораторії                          | Відповідно до вимог ТІ                                                                             | Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни |

Продовження таблиці 2.3

| 1                           | 2                                                                                                                                        | 3                                                    | 4                                    | 5                                            | 6                                                                                                                                            | 7                                                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Бланшування              | Температура<br>Тривалість                                                                                                                | Пряме<br>вимірювання                                 | Не рідше 4-х<br>разів за зміну       | Працівник<br>лабораторії                     | Відповідно до<br>вимог ТІ                                                                                                                    | Повідомлення<br>керівництву цеху про<br>порушення<br>технологічної<br>дисципліни |
| 10. Обжарювання<br>цибулі   | Кількість поглинутої<br>олії сировиною,<br>дійсний відсоток<br>ужарювання,<br>кислотне число                                             | Періодичний,<br>вибірковий                           | Не рідше 2-х<br>разів за зміну       | Працівник<br>лабораторії,<br>оператор        | Журнал форми<br>К-7                                                                                                                          | Повідомлення<br>керівництву цеху про<br>порушення<br>технологічної<br>дисципліни |
| 11. Приготування<br>заливки | Масова частка сухих<br>розчинних речовин<br>Температура, час<br>кип'ятіння                                                               | Періодичний<br>Пряме<br>вимірювання                  | Кожна варка                          | Працівник<br>лабораторії<br><br>Оператор     | СРР 12%.<br>Температура<br>100°C, кип'ятять<br>5 хв. Кислоти<br>0,2-0,4.Цеховий<br>журнал-7.                                                 | Регулювання<br>виробничого процесу                                               |
| 12. Підготовка<br>склотари  | Чистота тари,<br>відсутність дефектів<br>Фізична чистота<br>тари, наявність<br>залишкової кількості<br>хлору та лугу<br>Мікрообсіменіння | Безперервний,<br>візуальний,<br>мікробіологіч<br>ний | Суцільний<br>контроль                | Оператор<br>Лаборант<br>Мікробіолог<br>Хімік | Миють тару<br>гарячим лужним<br>розчином (85°C),<br>далі гарячою<br>водою,<br>шприцювання<br>парою. Кришки<br>шприцюють 1-2<br>хвилини парою | Видалення дефектної і<br>погано помитої тари                                     |
| 13. Фасування<br>продукту   | Маса нетто продукту<br>в тарі                                                                                                            | Періодичний,<br>вибірковий                           | Не менше 1 –<br>го разу за<br>годину | Працівник<br>лабораторії,<br>оператор        | Температура<br>заливки 85°C.<br>Регулювання<br>маси нетто-500г.                                                                              | Повідомлення<br>керівництву цеху про<br>порушення<br>технологічної<br>дисципліни |

Продовження таблиці 2.3

| 1                                          | 2                                                   | 3                                                | 4                                                                           | 5                                  | 6                                                              | 7                                                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | Співвідношення компонентів<br>Температура заливки   |                                                  | Не менше 4 –<br>х разів за<br>годину<br>Не менше 2–<br>х разів за<br>годину |                                    | Співвідношення компонентів –<br>60:40<br>Журнал форми<br>К – 6 | Повідомлення керівництву цеху про необхідність наладки фасувального обладнання           |
| 14.Закупорювання скляної тари              | Якість закупорювання<br>Герметичність закупорювання | Вибірковий, періодичний                          | Не менше 2–<br>х разів за<br>годину                                         | Слюсар, робітник лабораторії       | Згідно ГОСТ 8756.18-79<br>Гермет. закуп. 0,03-0,6 МПа.         | Повідомлення керівництву цеху про необхідність регулюв.облад.                            |
| 15. Стерилізування                         | Температура і тривалість                            | Безперервний                                     | Не менше 3 –<br>х разів за<br>годину<br>Постійне спостереження              | Працівник лабораторії, оператор    | 35-45-30, при температурі 120°C<br>Журнал форми<br>К – 8       | Регулювання виробничого процесу                                                          |
| 16. Етикетування і маркування              | Якість етикетування<br>Правильність маркування      | Суцільний<br><br>Періодичний, вибірковий         | На початку зміни і не рідше 1 – го разу за годину                           | Оператор, лаборант                 | Згідно з ГОСТ 13799-72                                         | Регулювання роботи етикетувального автомата<br>Регулювання роботи маркувального автомата |
| 17. Приймальний контроль готової продукції | Згідно з вимогами ТТУ У 15.3-05305810-003           | Вибірковий, органолептичний, технічний, хімічний | Кожна партія                                                                | Працівник лабораторії маркувальник | Згідно з ГОСТ 13799-72<br>Журнал форми<br>К – 11               | Регулювання виробничого процесу                                                          |

### 2.3.6. Утилізація відходів

При переробці овочів утворюються відходи, які можуть слугувати цінною вторинною сировиною. Кількість і якість цих відходів неоднакова і залежить від методів переробки і технічного обладнання підприємства, виду і якості овочів і асортименту продукції. У відходи найчастіше йдуть насіння, шкірка, відходи від протирання, несортні овочі, листя, створки стручків. Використання відходів визначається їх видом і кількістю. Можливості використання цих відходів багаточисельні і різноманітні [22].

В харчовій промисловості переробляється все більша кількість цибулі. При цьому утворюється близько 17% відходів, в основному у вигляді шелухи, яка є сировиною для виробництва натурального жовтого фарбника.

Відходи моркви, що не піддались гниттю, також використовують в якості корму. Використання цих відходів не викликає труднощів, особливо коли їх кількість не надто велика. Відходи моркви містять в середньому 21,3 % сухих речовин і їх хімічний склад мало відрізняється від хімічного складу моркви, що йде на переробку [23].

## 2.4. Продуктові розрахунки

### 2.4.1. Графік надходження сировини

Таблиця 2.4

Графік надходження сировини

| Назва сировини | Місяці |    |     |    |   |    |     |      |    |    |    |     |
|----------------|--------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|----|----|-----|
|                | I      | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| Баклажани      |        |    |     |    |   |    |     | 20   | —  | 31 |    |     |
| Морква         |        |    |     |    |   |    |     | 20   | —  | 31 |    |     |
| Перець         |        |    |     |    |   |    |     | 20   | —  | 31 |    |     |
| Цибуля         |        |    |     |    |   |    |     | 20   | —  | 31 |    |     |
| Квасоля        |        |    |     |    |   |    |     | 20   | —  | 31 |    |     |

— постачання свіжої сировини

### 2.4.2. Графік роботи ліній

Графік роботи технологічних ліній показаний в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Графік роботи ліній

| Зміни                                     | Місяці |    |     |    |   |    |     |           |           |           |    |     | Разом     |
|-------------------------------------------|--------|----|-----|----|---|----|-----|-----------|-----------|-----------|----|-----|-----------|
|                                           | I      | II | III | IV | V | VI | VII | VIII      | IX        | X         | XI | XII |           |
| «Салат «Український з квасолею» 7 т\зміну |        |    |     |    |   |    |     |           |           |           |    |     |           |
| 1                                         |        |    |     |    |   |    |     | 12        | 29        | 31        |    |     | 72        |
| 2                                         |        |    |     |    |   |    |     | 11        | 30        | 31        |    |     | 72        |
| 3                                         |        |    |     |    |   |    |     | 10        | 29        | 30        |    |     | 69        |
| <u>Днів</u>                               |        |    |     |    |   |    |     | <u>16</u> | <u>30</u> | <u>31</u> |    |     | <u>77</u> |
| <u>Змін</u>                               |        |    |     |    |   |    |     | 33        | 88        | 92        |    |     | 213       |
| «Перець маринований різаний» 12 т/зміну   |        |    |     |    |   |    |     |           |           |           |    |     |           |
| 1                                         |        |    |     |    |   |    |     | 12        | 29        | 31        |    |     | 72        |
| 2                                         |        |    |     |    |   |    |     | 11        | 30        | 31        |    |     | 72        |
| 3                                         |        |    |     |    |   |    |     | 10        | 29        | 30        |    |     | 69        |
| <u>Днів</u>                               |        |    |     |    |   |    |     | <u>16</u> | <u>30</u> | <u>31</u> |    |     | <u>77</u> |
| <u>Змін</u>                               |        |    |     |    |   |    |     | 33        | 88        | 92        |    |     | 213       |

### 2.4.3. Програма роботи підприємства

Таблиця 2.6

Програма роботи цеху, т

| Зміни                                   | Місяці                                    |    |     |    |   |    |     |      |      |      |    |     | Разом |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----|-----|----|---|----|-----|------|------|------|----|-----|-------|
|                                         | I                                         | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX   | X    | XI | XII |       |
|                                         | «Салат «Український з квасолею» 7 т/зміну |    |     |    |   |    |     |      |      |      |    |     |       |
| 1                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 84   | 203  | 217  |    |     | 504   |
| 2                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 77   | 210  | 217  |    |     | 504   |
| 3                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 70   | 203  | 210  |    |     | 483   |
| Разом                                   |                                           |    |     |    |   |    |     | 231  | 616  | 644  |    |     | 1491  |
| «Перець маринований різаний» 12 т/зміну |                                           |    |     |    |   |    |     |      |      |      |    |     |       |
| 1                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 144  | 348  | 372  |    |     | 864   |
| 2                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 132  | 360  | 372  |    |     | 864   |
| 3                                       |                                           |    |     |    |   |    |     | 120  | 348  | 360  |    |     | 828   |
| Разом                                   |                                           |    |     |    |   |    |     | 396  | 1056 | 1104 |    |     | 2556  |

#### 2.4.4. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів

Розраховуємо норму витрат сировини і матеріалів для консервів «Салат «Український з квасолею». Дані для розрахунків беремо з технологічної інструкції [58], і подаємо у вигляді таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

##### Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

| Назва сировини і матеріалів | Рецептура закладки на 1 т продукції, кг | Норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг, кг | Відходи і втрати        |                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
|                             |                                         |                                                   | при підготовці сировини | при обсмажуванні |
| Баклажани бланшовані        | 150                                     | 217,4                                             | 25                      | 8                |
| Перець червоний             | 196,5                                   | 258,5                                             | 24                      |                  |
| Квасоля бланшована          | 200                                     | 117,6                                             | 15                      |                  |
| Олія рослинна               | 50                                      | 53,2                                              | 6                       |                  |
| Морква                      | 100                                     | 120,5                                             | 17                      |                  |
| Цибуля обсмажена            | 100                                     | 211,4                                             | 14                      | 45               |
| Зелень петрушки             | 3,5                                     | 4,7                                               | 25                      |                  |
| Залива в т.ч.               | 200                                     |                                                   |                         |                  |
| Цукор                       | 20                                      | 20,4                                              | 2                       |                  |
| Сіль                        | 17                                      | 17,3                                              | 2                       |                  |
| Оцтова кислота              | 3,5                                     | 3,57                                              | 2                       |                  |
| Вода                        | 159,5                                   | —                                                 |                         |                  |

Співвідношення овочів і заливи при укладці 1 т готової продукції, кг:

Овочі – 800

Залива – 200

Уточнення розрахунку норм витрат сировини і матеріалів на виробництво консервів «Салат «Український з квасолею»

$$T_{\text{баклажани}}^{1000} = \frac{150 \cdot 100^2}{(100 - 25)(100 - 8)} = 217,4 \text{ кг}$$

$$T_{\text{перець}}^{1000} = \frac{196,5 \cdot 100}{(100 - 24)} = 258,5 \text{ кг}$$

$$T_{\text{квасоля}}^{1000} = \frac{100 \cdot 100}{(100 - 15)} = 117,6 \text{ кг}$$

$$T_{\text{олія}}^{1000} = \frac{50 \cdot 100}{(100 - 6)} = 53,2 \text{ кг}$$

$$T_{\text{морква}}^{1000} = \frac{150 \cdot 100}{(100 - 17)} = 120,5 \text{ кг}$$

$$T_{\text{цибуля}}^{1000} = \frac{100 \cdot 100^2}{(100 - 14)(100 - 45)} = 211,4 \text{ кг}$$

$$T_{\text{петрушка}}^{1000} = \frac{150 \cdot 100}{(100 - 25)} = 4,7 \text{ кг}$$

$$T_{\text{цукор}}^{1000} = \frac{20 \cdot 100}{(100 - 2)} = 20,4 \text{ кг}$$

$$T_{\text{сіль}}^{1000} = \frac{17 \cdot 100}{(100 - 2)} = 17,3 \text{ кг}$$

$$T_{\text{оцт.кислота}}^{1000} = \frac{3,5 \cdot 100}{(100 - 2)} = 3,57 \text{ кг}$$

$$P_{\text{води}}^{1000} = 200 - 20 - 17 - 3,5 = 159,5 \text{ кг}$$

$$T_{\text{води}}^{1000} = \frac{159,5 \cdot 100}{(100 - 2)} = 162,75 \text{ кг}$$

Дані про рецептуру закладки, відходи і витрати сировини, взяті із технологічної інструкції і наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

## Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

| Сировина і матеріали  | Рецептура в кг на 1000 кг готової продукції | Втрати і відходи | Норма витрати сировини і матеріалів в кг на 1000 кг готової продукції |
|-----------------------|---------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Перець                | 600                                         | 27,5             | 827,5                                                                 |
| Залива                | 400                                         | —                | —                                                                     |
| в т.ч. сіль           | 18                                          | 2,0              | 18,4                                                                  |
| цукор                 | 20                                          | 1,5              | 20,3                                                                  |
| кислота оцтова (80 %) | 7,5                                         | 2,0              | 7,7                                                                   |
| Кориця                | 0,31                                        | 1                | 0,31                                                                  |
| Гвоздика              | 0,21                                        | 1                | 0,21                                                                  |
| Перець духмянний      | 0,21                                        | 1                | 0,21                                                                  |
| Перець гіркий         | 0,16                                        | 1                | 0,16                                                                  |
| Лаврове листя         | 0,41                                        | 1                | 0,41                                                                  |

Розрахуємо норму витрат сировини і матеріалів на 1 тонну консервів за формулою:

$$T_{\text{перець}}^{1000} = \frac{600 \cdot 100}{(100 - 27,5)} = 826,7 \text{ кг}$$

$$T_{\text{солі}}^{1000} = \frac{18 \cdot 100}{(100 - 2)} = 18,4 \text{ кг}$$

$$T_{\text{цукру}}^{1000} = \frac{20 \cdot 100}{(100 - 1,5)} = 20,3 \text{ кг}$$

$$T_{\text{кислоти оцтової}}^{1000} = \frac{7,5 \cdot 100}{(100 - 2)} = 7,7 \text{ кг}$$

$$T_{\text{кориці}}^{1000} = \frac{0,31 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,31 \text{ кг}$$

$$T_{\text{гвоздики}}^{1000} = \frac{0,21 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,21 \text{ кг}$$

$$T_{\text{перцю духмяного}}^{1000} = \frac{0,21 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,21 \text{ кг}$$

$$T_{\text{перцю гіркого}}^{1000} = \frac{0,16 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,16 \text{ кг}$$

$$T_{\text{лаврового листа}}^{1000} = \frac{0,41 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,41 \text{ кг}$$

$$P_{\text{води}}^{1000} = 400 - (18 + 20 + 7,5) = 354,5 \text{ кг}$$

$$T_{\text{води}}^{1000} = \frac{354,5 \cdot 100}{(100 - 2)} = 361,7 \text{ кг}$$

#### 2.4.5. Розрахунки потреб у сировині, матеріалах

На підставі проведених розрахунків складаємо таблицю потреби в сировині і матеріалів для складання позмінної і річної заявки на сировину і матеріали при виготовленні консервів «Салат «Український з квасолею»

Таблиця 2.9

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів

| Назва сировини і матеріалів | Норма витрат                |                             | Продуктивність, т |          |          |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|----------|
|                             | за інструкцією<br>кг на 1 т | за розрахунком<br>кг на 1 т | за годину         | за зміну | за сезон |
|                             |                             |                             | 1,0               | 7        | 979      |
| Баклажани бланшовані        | 217,4                       | 217,4                       | 217,4             | 1521,8   | 324,1    |
| Перець солодкий червоний    | 258,5                       | 258,5                       | 258,5             | 1809,5   | 385,4    |
| Квасоля бланшована          | 117,6                       | 117,6                       | 117,6             | 823,2    | 175,3    |
| Олія рослинна               | 53,2                        | 53,2                        | 53,2              | 372,4    | 79,3     |
| Морква                      | 120,5                       | 120,5                       | 120,5             | 843,5    | 179,7    |
| Цибуля обсмажена            | 211,4                       | 211,4                       | 211,4             | 1479,8   | 315,2    |
| Зелень петрушки             | 4,7                         | 4,7                         | 4,7               | 32,9     | 7,0      |
| Цукор                       | 20,4                        | 20,4                        | 20,4              | 142,8    | 30,4     |
| Сіль                        | 17,3                        | 17,3                        | 17,3              | 121,1    | 25,8     |
| Оцтова кислота 80%          | 3,57                        | 3,57                        | 3,57              | 24,99    | 5,3      |
| Вода                        | —                           | 162,78                      | 162,78            | 1139,46  | 242,7    |

На підставі проведених розрахунків складаємо таблицю потреби в сировини і матеріалів для складання позмінної і річної заявки на сировину і матеріали при виготовленні консервів «Перець маринований різаний».

Таблиця 2.10

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів

| Назва сировини і матеріалів | Норма витрат                |                               | Продуктивність, т |          |          |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|----------|----------|
|                             | за інструкцією<br>кг на 1 т | за розрахунком<br>м кг на 1 т | за годину         | за зміну | за сезон |
|                             |                             |                               | 1,7               | 12       | 2556     |
| Перець                      | 827,5                       | 827,5                         | 1418,6            | 9930     | 2115,1   |
| Вода                        | —                           | 361,7                         | 620,1             | 4340,4   | 924,5    |
| в т.ч. сіль                 | 18,4                        | 18,4                          | 31,5              | 220,8    | 47,0     |
| цукор                       | 20,3                        | 20,3                          | 34,8              | 243,6    | 51,9     |
| кислота оцтова (80%)        | 7,7                         | 7,7                           | 13,2              | 92,4     | 19,7     |
| Кориця                      | 0,31                        | 0,31                          | 0,5               | 3,72     | 0,8      |
| Гвоздика                    | 0,21                        | 0,21                          | 0,4               | 2,52     | 0,5      |
| Перець духмянний            | 0,21                        | 0,21                          | 0,4               | 2,52     | 0,5      |
| Перець гіркий               | 0,16                        | 0,16                          | 0,3               | 1,92     | 0,4      |
| Лаврове листя               | 0,41                        | 0,41                          | 0,7               | 4,92     | 1,0      |

#### 2.4.6 Розрахунок таблиці руху сировини і матеріалів за процесами

Рух сировини і матеріалів по технологічним операціях при виробництві консервів «Салат «Український з квасолею» наведено в таблиці 2.11.

Розраховуємо кількість вироблених банок:  $1000/0,470 = 2128$  бан/год або 36 бан/хв.

Рух сировини і матеріалів по технологічним операціях при виробництві консервів «Перець маринований різаний» наведено в таблиці 2.12.

Розраховуємо кількість вироблених банок:  $1700/0,490 = 3469$  бан/год або 58 бан/хв.

Таблиця 2.11

Рух сировини і матеріалів за процесами при виготовленні консервів «Салат овочевий «Український з квасолею»

| Рух компонентів                     | Баклажани | Перець | Квасоля | Морква | Цибуля | Зелень | Олія  | Цукор | Сіль  | Оцет | Вода   | Разом |
|-------------------------------------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|--------|-------|
| 1                                   | 2         | 3      | 4       | 5      | 6      | 7      | 8     | 9     | 10    | 11   | 12     | 13    |
| Надійшло на зберігання              | 217,40    | 258,50 | 117,60  | 120,50 | 211,40 | 4,70   | 53,20 | 20,40 | 17,30 | 3,57 | 162,78 |       |
| Втрати, %                           | 0,50      | 0,50   | 0,50    | 0,50   | 1,00   | 5,00   | 2,00  | 0,25  | 0,25  | 0,50 |        |       |
| кг                                  | 1,09      | 1,29   | 0,59    | 0,60   | 2,11   | 0,24   | 1,06  | 0,05  | 0,04  | 0,02 |        |       |
| Надійшло на сортування та інспекцію | 216,31    | 257,21 | 117,01  | 119,90 | 209,29 | 4,47   |       |       |       |      |        |       |
| Втрати, %                           | 1,50      | 1,50   | 2,50    | 2,50   | 1,00   | 5,50   |       |       |       |      |        |       |
| кг                                  | 3,26      | 3,88   | 2,94    | 3,01   | 2,11   | 0,26   |       |       |       |      |        |       |
| Надійшло на миття                   | 213,05    | 253,33 | 114,07  | 116,89 |        | 4,21   |       |       |       |      |        |       |
| Втрати, %                           | 2,50      | 2,50   | 1,50    | 5,00   |        | 8,00   |       |       |       |      |        |       |
| кг                                  | 5,44      | 6,46   | 1,76    | 6,03   |        | 0,38   |       |       |       |      |        |       |
| Надійшло на очищення                | 207,62    |        |         | 110,86 | 207,17 |        | 52,14 | 20,35 | 17,26 |      |        |       |
| Втрати, %                           | 8,00      |        |         | 5,00   | 4,00   |        | 2,50  | 0,25  | 0,25  |      |        |       |
| кг                                  | 17,39     |        |         | 6,03   | 8,46   |        | 1,33  | 0,05  | 0,04  |      |        |       |
| Надійшло на замочування             |           |        | 112,31  |        | 198,72 |        |       |       |       |      |        |       |
| Втрати, %                           |           |        | 3,00    |        | 2,00   |        |       |       |       |      |        |       |
| кг                                  |           |        | 3,53    |        | 4,23   |        |       |       |       |      |        |       |
| Надійшло на інспектування           |           | 246,87 |         | 104,84 | 194,49 |        |       |       |       |      |        |       |
| Втрати, %                           |           | 0,50   |         | 0,50   | 2,00   |        |       |       |       |      |        |       |
| кг                                  |           | 1,29   |         | 0,60   | 4,23   |        |       |       |       |      |        |       |
| Надійшло на доочищення              |           |        |         | 104,23 |        |        |       |       |       |      |        |       |
| Втрати, %                           |           |        |         | 1,00   |        |        |       |       |       |      |        |       |
| кг                                  |           |        |         | 1,21   |        |        |       |       |       |      |        |       |

Продовження таблиці 2.11

[illegible]



Продовження таблиці 2.12

| 1                              | 2       | 3    | 4    | 5    | 6 | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
|--------------------------------|---------|------|------|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Поступило на сортування, кг    | 1404,39 |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      | 2       |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| кг                             | 28,37   |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| Поступило на калібрування, кг  | 1376,01 |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      | 2       |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| кг                             | 28,37   |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| Поступило на миття, кг         | 1347,64 |      |      |      |   | 0,53  | 0,36  | 0,36  | 0,27  | 0,70  |
| втрати, %                      | 2       |      |      |      |   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   |
| кг                             | 28,37   |      |      |      |   | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,004 |
| Поступило на очищення кг       | 1319,27 |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      | 16      |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| кг                             | 226,97  |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| Поступило на інспектування, кг | 1092,30 |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      | 1       |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| кг                             | 14,19   |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| Поступило на різання, кг       | 1078,11 |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      | 1       |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| кг                             | 14,19   |      |      |      |   |       |       |       |       |       |
| Поступило на просіювання, кг   |         | 31,5 | 13,2 | 34,8 |   |       |       |       |       |       |
| втрати, %                      |         | 0,5  | 0,5  | 0,25 |   |       |       |       |       |       |
| кг                             |         | 0,16 | 0,07 | 0,08 |   |       |       |       |       |       |

Продовження таблиці 2.12

[illegible]

### 3. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

#### 3.1. Таблиця підбору обладнання

Таблиця підбору обладнання наведена в таблиці 3.1 [24-26 ].

Таблиця 3.1

Таблиця підбору обладнання

| №<br>пп             | Назва<br>обладнання             | Марка        | Продуктивність                  |       |            | Кіль-<br>кість<br>машин | Характеристика обладнання |      |      |                 |                 |                                    |             |                                                                               |          |
|---------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------------|-------|------------|-------------------------|---------------------------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                     |                                 |              | Одиниц<br>я<br>вимірю-<br>вання | Лінії | Маши<br>ни |                         | Габарити, мм              |      |      | Витрати         |                 |                                    | Маса,<br>кг | Завод-<br>виготовлю<br>вачдержав<br>а і фірма<br>імпортного<br>обладнанн<br>я | Примітка |
|                     |                                 |              |                                 |       |            |                         | L                         | В    | Н    | Пари,<br>кг/год | Води,<br>кг/год | Потужніст<br>ь електро-<br>двигуна |             |                                                                               |          |
| 1                   | 2                               | 3            | 4                               | 5     | 6          | 7                       | 8                         | 9    | 10   | 11              | 12              | 13                                 | 14          | 15                                                                            | 16       |
| «Салат Український» |                                 |              |                                 |       |            |                         |                           |      |      |                 |                 |                                    |             |                                                                               |          |
| Підготовка баклажан |                                 |              |                                 |       |            |                         |                           |      |      |                 |                 |                                    |             |                                                                               |          |
| 1                   | Контейнероперекидач             | A9-КРЖ       | кг                              | 217   | 1000       | 1                       | 2100                      | 1720 | 3300 |                 |                 | 0,5                                | 1338        |                                                                               |          |
| 2                   | Стрічковий транспортер          | A9-K1-1.10.0 | кг/год                          | 216   | 1000       | 1                       | 3050                      | 1450 | 2250 |                 |                 | 0,54                               | 1100        |                                                                               |          |
| 3                   | Калібрувач                      | A9-ККХ       | кг/год                          | 213   | 3000       | 3                       | 3600                      | 1400 | 1100 |                 |                 | 0,81                               | 1515        |                                                                               |          |
| 4                   | Щіткова мийна машина            | МК03-3       | кг/год                          | 213   | 4000       | 1                       | 4850                      | 1300 | 1950 |                 | 3000            | 2,2                                | 2250        |                                                                               |          |
| 5                   | Вентиляторна мийна машина       | A9-КМБ-4     | кг/год                          | 207   | 3000       | 1                       | 3925                      | 1220 | 1690 |                 | 3               | 4,1                                | 910         |                                                                               |          |
| 6                   | Машина для обрізання плодоніжок | РЗ-КТИ       | кг/год                          | 200   | 3000       | 1                       | 2730                      | 980  | 1670 |                 |                 | 2,1                                | 290         |                                                                               |          |

Продовження таблиці 3.1

| 1                 | 2                       | 3                | 4       | 5    | 6    | 7 | 8    | 9    | 10   | 11  | 12 | 13   | 14   | 15 | 16 |
|-------------------|-------------------------|------------------|---------|------|------|---|------|------|------|-----|----|------|------|----|----|
| 7                 | Стрічковий транспортер  | Ш-12-КПЛ/5       | кг/год  | 190  | 3000 | 1 | 2970 | 725  | 2960 |     |    | 0,4  | 193  |    |    |
| 8                 | Різальна машина         | A9-КЛ2-Г/2       | кг/год  | 168  | 3000 | 1 | 820  | 740  | 1090 |     |    | 1,6  | 84   |    |    |
| 9                 | Бланшувач               | C242/b           | кг/год. | 166  | 3000 | 1 | 8640 | 1250 | 1650 | 200 | 15 | 1,1  | 2375 |    |    |
| 10                | Збірник                 | -                | кг/год  | 153  |      |   |      |      |      |     |    |      |      |    |    |
| 11                | Візок                   |                  |         |      |      |   |      |      |      |     |    |      |      |    |    |
| 12                | Змішувач                | СВС/3            | кг/год  | 153  | 2000 | 1 | 4280 | 1000 | 3560 |     |    | 0,8  | 890  |    |    |
| 13                | Елеватор «Гусяча шия»   | P9-КТ2-Е         | кг/год  | 153  | 2000 | 2 | 4280 | 973  | 3560 |     |    | 1,1  | 590  |    |    |
| 14                | Конвеєр                 | Ш-12-КС2-Х/8-013 | кг/год  | 760  | 3000 | 1 | 2970 | 725  | 2960 |     |    | 0,4  | 330  |    |    |
| 15                | Фасувальний транспортер | A9-КТХ           | кг/год  | 755  | 3000 | 1 | 9800 | 450  | 1100 |     |    | 0,75 | 720  |    |    |
| 16                | Наповнювач заливи       | Ж7-ДНТ-1-6       | кг/год  | 245  | 125  | 1 | 1350 | 1700 | 1810 |     |    | 1,1  | 1700 |    |    |
| 17                | Закупорювальна машина   | Ж7-УМТ-6         | б/хв    | 36   | 100  | 1 | 3000 | 1130 | 2130 | 20  | 50 | 1,6  | 1070 |    |    |
| 18                | Вакуумний детектор      | Ж7-ДПС-2         | б/хв    | 36   | 130  | 1 | 3000 | 740  | 1100 |     |    | 1,2  | 70   |    |    |
| 19                | Накопичувальний столик  |                  |         |      |      | 2 |      |      |      |     |    |      |      |    |    |
| 20                | Автоклав                | АГ-1200          | б/год.  | 2128 |      | 4 |      |      |      |     |    |      |      |    |    |
| Підготовка моркви |                         |                  |         |      |      |   |      |      |      |     |    |      |      |    |    |
| 21                | Ящикоперекидач          | A9-КРО           | кг/год  | 120  | 1000 | 1 | 2100 | 1720 | 3300 |     |    | 0,75 | 785  |    |    |
| 22                | Бункер-накопичувач      | A9-ККО-1.01.000  | кг/год  | 120  | 1000 | 1 | 3050 | 1450 | 2250 |     |    | 0,54 | 610  |    |    |

Продовження таблиці 3.1

| 1                  | 2                                            | 3               | 4       | 5   | 6    | 7 | 8    | 9    | 10   | 11 | 12  | 13   | 14   | 15 | 16 |
|--------------------|----------------------------------------------|-----------------|---------|-----|------|---|------|------|------|----|-----|------|------|----|----|
| 23                 | Стрічковий транспортер                       | A9-K1-1.10.05   | кг/год  | 119 | 1000 | 2 | 3050 | 1450 | 2250 |    |     | 0,54 | 800  |    |    |
| 24                 | Конвеєр                                      | Ш-12-KC2X-8-013 | кг/год  | 117 | 1000 | 2 | 2190 | 1170 | 2190 |    |     | 1,2  | 270  |    |    |
| 25                 | Лопатева мийна машина                        | A9-KJA/1        | кг/год  | 116 | 1000 | 1 | 4200 | 1000 | 1200 |    | 1,2 | 0,45 | 1700 |    |    |
| 26                 | Барабанна мийна машина                       | A9-KML          | кг/год  | 115 | 1000 | 2 | 2600 | 1200 | 1400 |    | 1   | 0,43 | 1155 |    |    |
| 27                 | Калібрувач                                   | A9-KKX          | кг/год  | 113 | 3000 | 3 | 3600 | 1400 | 1100 |    |     | 0,81 | 1515 |    |    |
| 28                 | Елеватор                                     | A9-KHG-317      | кг/год  | 112 | 2000 | 1 | 4280 | 973  | 3560 |    |     | 1,1  | 460  |    |    |
| 29                 | Агрегат паротермічного очищення коренеплодів | A9-KЧЯ          |         | 110 |      |   |      |      |      |    |     |      |      |    |    |
| 30                 | Різальна машина                              | A9-KJ2-Г/2      | кг/год  | 102 | 3000 | 1 | 820  | 740  | 1090 |    |     |      | 84   |    |    |
| 31                 | Збірник                                      |                 | кг/год  | 101 |      |   |      |      |      |    |     |      |      |    |    |
| 32                 | Візок                                        |                 |         |     |      |   |      |      |      |    |     |      |      |    |    |
| Підготовка квасолі |                                              |                 |         |     |      |   |      |      |      |    |     |      |      |    |    |
| 33                 | Мішкоперекидач                               | «Бета»          | кг/год. | 117 | 100  | 1 | 800  | 615  | 1170 |    |     | 0,55 | 160  |    |    |
| 34                 | Елеватор „Гусяча шия”                        | P9-KT2-E        | кг/год  | 117 | 2000 | 2 | 4280 | 973  | 3560 |    |     | 1,1  | 460  |    |    |
| 35                 | Селектор                                     | ОВ-ИТ           | кг/год  | 115 | 2500 | 1 | 3600 | 1140 | 1650 |    |     | 1,1  | 750  |    |    |
| 36                 | Сортувальний конвеєр                         | A9-K1-15,0      | кг/год  | 114 | 1000 | 2 | 3050 | 1450 | 2250 |    |     | 0,54 | 800  |    |    |
| 37                 | Флотаційна мийна машина                      | M-01            | кг/год  | 112 | 4000 | 1 | 4500 | 1330 | 1940 |    | 8   | 3,6  | 1200 |    |    |

Продовження таблиці 3.1

| 1                          | 2                         | 3               | 4       | 5    | 6    | 7 | 8    | 9    | 10   | 11 | 12 | 13   | 14   | 15 | 16 |
|----------------------------|---------------------------|-----------------|---------|------|------|---|------|------|------|----|----|------|------|----|----|
| 38                         | Сортувальний конвеєр      | A9-K1-05,0      | кг/год  | 110  | 5000 | 1 | 5000 | 1190 | 1200 |    |    | 0,8  | 850  |    |    |
| 39                         | Накопичувальна ванна      |                 | м3      |      | 0,6  | 1 | 1260 | 630  | 860  |    |    |      | 60   |    |    |
| 40                         | Бланшувач                 | FC-01           | кг/год  | 190  | 4000 | 1 | 4770 | 2020 | 1980 |    |    | 1,1  | 2050 |    |    |
| 41                         | Збірник                   |                 | кг/год  | 168  |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| 42                         | Візок                     |                 | кг/год  |      |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| Підготовка цибулі          |                           |                 |         |      |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| 43                         | Конвеєр                   | Ш-12-КС2Х-8-013 | кг/год  | 211  | 1000 | 2 | 2190 | 1170 | 2190 |    |    | 1,2  | 270  |    |    |
| 44                         | Агрегат для чистки цибулі | 4118            | кг/год  | 209  | 4000 | 1 | 1740 | 690  | 1500 |    |    | 1,37 | 322  |    |    |
| 45                         | Стрічковий транспортер    | A9-K2-1.10.05   | кг/год  | 207  | 1000 | 2 | 3050 | 1450 | 2250 |    |    | 0,54 | 800  |    |    |
| 46                         | Ванна мийна стаціонарна   | ВМСМ-2М         | м3      | 190  | 0,6  | 1 | 1260 | 630  | 860  |    |    |      | 60   |    |    |
| 47                         | Машина для різання        | НР-500          | кг/год  | 186  | 500  | 1 | 650  | 400  | 650  |    |    | 0,55 | 32   |    |    |
| 48                         | Плита Кропивіна           |                 | кг/год  | 184  |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| Перець маринований різаний |                           |                 |         |      |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| Підготовка перцю           |                           |                 |         |      |      |   |      |      |      |    |    |      |      |    |    |
| 49                         | Ящикоперекидач            | ІЯ-11           | ящ/год. | 1418 | 720  | 1 | 6600 | 1000 | 2700 |    |    | 1,85 | 1970 |    |    |
| 50                         | Стрічковий транспортер    | A9-K2-1.10.0    | кг/год  | 1404 | 1000 | 2 | 3050 | 1450 | 2250 |    |    | 0,54 | 1100 |    |    |
| 51                         | Калібрувач                | A9-KKX          | кг/год  | 1376 | 3000 | 1 | 3600 | 1400 | 1100 |    |    | 0,81 | 1515 |    |    |
| 52                         | Вентиляторна мийна машина | КМТ             | кг/год. | 1347 | 3000 | 2 | 3925 | 1220 | 1690 |    | 3  | 4,1  | 910  |    |    |

## Продовження таблиці 3.1

| 1                              | 2                           | 3              | 4              | 5    | 6    | 7 | 8    | 9    | 10   | 11    | 12  | 13   | 14   | 15 | 16 |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|------|------|---|------|------|------|-------|-----|------|------|----|----|
| 53                             | Автомат для чищення перцю   | P3-KЧ2A        | кг/год         | 1319 |      |   |      |      |      |       |     |      |      |    |    |
| 54                             | Різальна машина             | A9-КИП         | кг/год         | 102  | 3000 | 1 | 820  | 740  | 1090 |       |     |      | 84   |    |    |
| 55                             | Бланшувач                   | C242/b         | кг/год.        | 1063 | 3000 | 1 | 8640 | 1250 | 1650 | 200   | 15  | 1,1  | 2375 |    |    |
| 56                             | Збірник                     |                | кг/год         | 1050 |      |   |      |      |      |       |     |      |      |    |    |
| 57                             | Фасувальний транспортер     | A9-KTX         | кг/год         | 1035 | 3000 | 1 | 8800 | 450  | 1100 |       |     | 0,75 | 720  |    |    |
| Підготовка маринаду та заливки |                             |                |                |      |      |   |      |      |      |       |     |      |      |    |    |
| 58                             | Ваги                        |                |                |      |      |   |      |      |      |       |     |      |      |    |    |
| 59                             | Мішкоперекидач              | «Бета»         | шт./год.       | 182  | 100  | 1 | 800  | 615  | 1170 |       |     | 0,55 | 160  |    |    |
| 60                             | Просіювач цукру             | П2-П Піонер    | кг/год.        | 182  | 1500 | 1 | 1140 | 740  | 1960 |       |     | 1,1  | 300  |    |    |
| 61                             | Шнековий конвеєр            | ПК-20          | кг/год         | 182  | 1500 | 1 | 3050 | 350  |      |       |     | 1,1  | 550  |    |    |
| 62                             | Варочний котел              | M32C-244       | кг             |      | 150  | 3 | 1360 | 1194 | 1700 | 135,6 |     | 1,5  | 485  |    |    |
| 63                             | Варочний котел              | M32C-316       | кг             |      | 150  | 3 | 1360 | 1194 | 1700 | 135,6 |     | 1,5  | 485  |    |    |
| 64                             | Насос                       | A9-KHA         | м3/год         | 0,5  | 20   | 2 | 590  | 350  | 400  |       |     | 4    | 80   |    |    |
| 65                             | Збірник                     | M3-2C-414      | м <sup>3</sup> | 0,5  | 2    | 1 | 1100 | 1100 | 2040 |       |     |      | 520  |    |    |
| 66                             | Миюча машина для миття тари | Wash-52        | б/год          | 4776 | 6000 | 1 | 4500 | 700  | 1500 | 50    | 300 | 0,55 | 440  |    |    |
| 67                             | Конвеєр для подачі тари     | Бар-транс-1000 | б/хв           | 80   | 100  | 1 | 5000 | 3600 | 1600 |       |     | 0,8  | 620  |    |    |

### 3.2. Розрахунки обладнання

#### Розрахунок стрічкового транспортера [27]

Таблиця 3.2

##### Результати розрахунків транспортерів

| Вид консервів                                                  | Призначення транспортеру (процес) | Продуктивність лінії, кг/год. | Марка транспортеру | Габаритні розміри транспортерів, мм |        |        |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------|--------|
|                                                                |                                   |                               |                    | довжина                             | ширина | висота |
| Салат «Український з квасолею» та «Перець маринований різаний» | Сортувальний для баклажан         | 216,3                         | A9-K1-1.10.0       | 4300                                | 300    | 1200   |
|                                                                | Інспекційний для баклажан         | 207,6                         | Ш12-КПЛ/5          | 4300                                | 300    | 1200   |
|                                                                | Сортувальний для перцю            | 257+1404                      | A9-K1-1.10.0       | 8300                                | 600    | 1200   |
|                                                                | Інспекційний для перцю            | 246+1092                      | A9-K1-1.10.0       | 7300                                | 500    | 1200   |
|                                                                | Фасувальний                       | 746                           | –                  | 9800                                | 800    | 1200   |
|                                                                | Фасувальний                       | 1035,6                        | –                  | 8800                                | 800    | 1200   |

#### Розрахунок горизонтального автоклава [28]

Консерви, фасовані в скляну банку III-82-500 стерилізують в горизонтальному автоклаві АГ-1200 за режимом  $\frac{35-45-30}{120^{\circ}\text{C}}$  215 кПа.

Продуктивність технологічної лінії N – 36 банки за хвилину.

Складаємо графік роботи автоклавів, дані заносимо в таблицю 3.3:

Таблиця 3.3

##### Графік роботи автоклавів

| Процес                     | Час початку (закінчення) операції (в год-хв): |       |       |       |       |
|----------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                            | № 1                                           | № 2   | №3    | №4    | №1    |
| Завантаження (початок)     | 8-00                                          | 8-30  | 9-00  | 9-30  | 10-00 |
| Нагрівання (початок)       | 8-05                                          | 8-35  | 9-05  | 9-35  |       |
| Власне стерилізація (поч.) | 8-40                                          | 9-10  | 9-40  | 10-10 |       |
| Охолодження (початок)      | 9-25                                          | 9-55  | 10-25 | 10-55 |       |
| Розвантаження (початок)    | 9-55                                          | 10-25 | 10-55 | 11-25 |       |
| Розвантаження (кінець)     | 10-00                                         | 10-30 | 11-00 | 11-30 |       |

### Розрахунок безперервнодіючого пастеризатора

Для виготовлення консервів «Перець різаний маринований»

Розрахунок довжини пастеризатора:

$$L = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau}{60 \cdot B}, \quad (2.4)$$

де,  $Q$  – продуктивність лінії б/год.,  $Q=3469$ ;

$d$  – діаметр банки, м;

$\tau$  – цикл перебування банок в пастеризаторі, хв.;

$B$  – ширина стрічки, м.

Формула пастеризації:  $\frac{40}{95} \cdot \frac{20}{75} \cdot \frac{10}{40} \cdot \frac{5}{20} \cdot 5$ , тоді  $\tau = 80$  хв.

$$L = \frac{3469 \times 0.089^2 \times 80}{60 \times 2,4} = 15,2 \text{ м.}$$

Враховуючи конструктивні особливості пастеризатора, приймаємо наступні габаритні розміри:  $15200 \times 3000 \times 1920$  [29].

### 3.3. Теплові розрахунки [30]

Таблиця 3.4

Зведена таблиця розрахунків варильних котлів

| Вид консервів                           | Процес               |                             | Марка котла | Місткість котла, кг | Тривалість процесу, хв. | Інтервал загрузки котлів, шт. | Кількість котлів, шт. | Інтенсивність витрати пари, кг/год.(тривалість, хв.) |            |
|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|------------|
|                                         | назва                | кількість продукту, кг/год. |             |                     |                         |                               |                       | I фаза                                               | II фаза    |
| Салат овочевий «Український з квасолею» | приготування заливки | 200                         | МЗ-2С-2446  | 150                 | 55                      | 45                            | 2                     | 203,84 (15)                                          | 99,72 (10) |
| Перець маринований різаний              | приготування заливки | 680                         | МЗ-2С-316   | 500                 | 35                      | 46                            | 2                     | 113,5 (31)                                           | 33,6 (5)   |

### 3.4. Розрахунок площ [31]

#### Розрахунок площі сировинного майданчика

Продуктивність цеху в «пік» сезону складає: Салат овочевий «Український з квасолею» – 1,0 т/год. та «Перець маринований різаний» — 1,7 т/год. Норма витрат баклажан становить – 218 кг/т, перцю – 258+828, цибулі – 211, моркви – 120 кг/т. Тривалість зберігання баклажан – 72 год., перцю – 24, цибулі – 72, моркви – 72 год. Допустиме навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика складає для баклажан та перцю 400 кг/м<sup>2</sup>, цибулі – 600, моркви – 550 кг/м<sup>2</sup>.

Розрахункова формула для площі майданчика:

$$F_1 = \frac{T_r \tau}{g}, \text{ м}^2$$

де, T - норма витрат сировини на 1 т;

p - продуктивність лінії, т/год.;

τ - допустимі строки зберігання сировини, год.;

g - навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика.

Площа, зайнята під сировиною:

$$F_{\text{баклажан}} = \frac{217 \cdot 1 \cdot 72}{400} = 39 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{перцю}} = \frac{(258 + 828) \cdot 1 \cdot 24}{400} = 30,9 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{морква}} = \frac{120 \cdot 1 \cdot 72}{550} = 15,7 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{цибуля}} = \frac{211 \cdot 1 \cdot 72}{600} = 25,3 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів, площа майданчика становитиме:

$$F_{\text{пов}} = (39 + 30,9 + 15,7 + 25,3) \cdot 1,5 = 166,35 \text{ м}^2$$

Ширина майданчика дорівнює ширині цеху, а саме 36 м. Тоді довжина майданчика буде  $166,35 / 36 = 4,6$  м.

Враховуючи технологічні потреби Приймаємо довжину майданчика рівну 12 м.

### **Розрахунок площі складів**

Площу складу готової продукції розраховуємо на зберігання 50 % продукції, яка виробляється за 2 суміжні з максимальним виробітком. Для запроектованого цеху максимальний виробіток за 2 місяці складає  $1673+1748=3421$  т консервів, тоді 50 % буде

$$3421 : 2 = 1710,5 \text{ т.}$$

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складу складає 1,62 т/м<sup>2</sup> консервів.  
Необхідна площа складів:

$$1710,5 : 1,62 = 1055,86 \text{ м}^2$$

При ширині цеху 18м довжина складу готової продукції складатиме:

$$1055,86 : 36 = 29 \text{ м}$$

Приймаємо довжину складу 30 м або 5 будівельних прольотів.

#### **4. ОХОРОНА ПРАЦІ**

Основними показниками, що характеризують ефективність роботи з охорони праці консервного цеху є зниження рівня виробничого травматизму і профзахворювань, зменшення чисельності осіб, що працюють за незадовільних умов праці, зниження кількості обладнання, що не відповідає вимогам нормативно – правових актів з охорони праці, зменшити кількість технологічних процесів, що не відповідає вимогам НПАОП, зменшення кількості аварійних споруд, забезпеченість заходами індивідуального й колективного захисту, забезпеченість санітарно-побутовими приміщеннями, обсяг витрат на поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого довкілля, витрати на соціальне страхування від нещасних випадків, витрати на розслідування та ліквідацію наслідків аварій, нещасних випадків, профзахворювань. Аналізуючи стан охорони праці на підприємстві, розглядають такі питання: організація служби охорони праці, державне соціальне страхування працівників від нещасних випадків на виробництві, організація навчання з охорони праці усіх посадових осіб, оперативний контроль за станом охорони праці, атестація робочих місць за умовами праці, забезпеченість засобами індивідуального захисту, фінансування заходів, спрямованих на поліпшення охорони праці, дотримання вимог безпеки працівниками при виконанні технологічних процесів у галузі, рівень виробничого травматизму та професійних захворювань, стан пожежної безпеки та інші [32].

Службу охорони праці очолює інженер з охорони праці. За стан охорони праці на підприємстві загалом відповідає його керівник. Він контролює стан охорони праці на робочих місцях і в цілому на підприємстві, наявність і стан засобів індивідуального захисту, здійснює аналіз потенційних небезпек. Інженер з охорони праці забезпечує постійний контроль у всіх виробничих підрозділах за станом охорони праці, додержанням правил, норм, інструкцій, нормативних актів з охорони праці, за виконанням наказів і розпоряджень по

підприємству, приписів органів державного нагляду за проведенням заходів, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці. Головний технолог бере участь у розслідуванні нещасних випадків на виробництві. За порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду з питань безпеки, охорони праці винуватці мають бути притягнуті до адміністративної та кримінальної відповідальності.

Режим праці та відпочинку суттєво впливає на стан здоров'я працівників. Його порушення призводить до втоми, зниження уваги та збільшення ризику виникнення нещасних випадків та аварій на виробництві. Відповідно до Кодексу законів про працю в Україні тривалість робочого часу для працівників на підприємстві не повинна перевищувати тривалості, встановленої чинним законодавством - 40 годин на тиждень. Час початку і закінчення роботи, початок і закінчення перерви для відпочинку встановлюється «Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства». Графік змінності затверджує керівник підприємства за погодженням із профспілкою. Своєчасно надаються відпустки тривалістю 28 календарних днів.

Забезпечення лікувально-профілактичного обслуговування працівників регулюються відповідно до статті 17 Закону України "Про охорону праці". Проведення медичних оглядів здійснюють відповідно до НПАОП 0.00-4.02-07 "Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій", затвердженого наказом МОЗ України у 2007 р. № 246. Директор організовує проведення попереднього і періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі [33].

## **5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Більшість галузей харчової промисловості не функціонує без великої кількості води певної якості. При цьому важливим є раціональне використання та охорона водних ресурсів [34].

Необхідна якість води визначається залежно від її мети використання. У галузях харчової промисловості вимоги до якості води залежать від того, можливий чи ні контакт між водою та харчовим продуктом. Вода, яка контактує з продуктом, за деякими винятками, як мінімум, повинна відповідати вимогам до питної води. При цьому повинні враховуватись як хімічні, так і мікробіологічні показники якості питної води. Доцільно проводити регулярну перевірку мікробіологічних параметрів води у критичних точках, тобто у пунктах застосування. Зазвичай сюди входять критичні контрольні точки аналізу безпеки (НАССР).

Технологія водопідготовки, необхідна отримання води необхідного якості залежить багато в чому від джерела водопостачання та результатів її аналізу.

Не є загальним правилом. Технологія мінімального очищення включає в себе фільтрацію, дезінфекцію та зберігання води, але залежно від вимог до води може охоплювати також знезалізнення, десилікацію або фільтрацію через активоване вугілля або інший матеріал, що фільтрує. Підготовлена питна вода перекачується з резервуару - сховища та розподіляється по мережі трубопроводів споживачам. При використанні води в деяких процесах переробки харчових продуктів потрібна її додаткова водопідготовка, така як пом'якшення, зниження лужності, знесолення чи хлорування. Найбільш поширеними методами, що використовуються для цих цілей, є іонообмінні процеси чи мембранна фільтрація.

Скорочення обсягів виробничих стічних вод, що утворюються, а також зниження в них кількості забруднюючих речовин можна здійснювати за

допомогою деяких забруднюючих речовин, наприклад, шкідливих; очищення та повторне використання води або технології «на кінці труби», тобто очищення стічних вод локальних очисних споруд або комбінації таких технологій [35].

У галузях харчової промисловості використовуються такі джерела води: комунальний (або інший) водопровід, підземний водозабір (свердловини), поверхневий водозабір, атмосферні опади, вода, що отримується з сировини та технологічної води. За якість та контроль води, що одержується з мереж комунального (і/або іншого) водопроводу, як правило, на договірній основі відповідальність зазвичай несе постачальник.

## **Висновки**

Використання в кваліфікаційні роботі заданого асортименту вдало підходить до вибраної сировинної зони, що дозволяє повністю забезпечувати підприємство сировиною, а також задовольняти потреби населення

Аналіз одержаних результатів по розрахунках витрат на будівництво консервного цеху по переробці продукції потужністю 4047 т, дає можливість забезпечити щорічно прибуток в сумі 7016,6 тис. грн. Термін окупності капіталовкладень становить 0,92 року.

Підібрані стандартні технологічні схеми дозволяють послідовно організувати виробничий потік, правильно здійснювати виробничо-ветеринарний контроль, що дає змогу випускати продукцію високої якості, яка відповідає вимогам стандартів. Вибір обладнання вітчизняного виробництва дає змогу знизити вартість проекту і підтримує розвиток машинобудівної промисловості, що в свою чергу веде до підняття економіки нашої країни.

В результаті здійснення заходів по охороні праці в цехах проектного консервного цеху будуть створені найкращі умови для роботи працівників, що в свою чергу, забезпечить ріст продуктивності праці, підвищить ефективність виробництва, виключить виробничий травматизм і професійні захворювання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лебединець, В. Т., Буряченко, Л. Ю., Гірняк, Л. І., & Донцова, І. В. (2016). Вплив морських водоростей на поліпшення мінерального складу овочевих консервів. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (17), 99-104.
2. Літвінчук, Ю. А. (2022). Конкурентна стратегія ДП Старокостянтинівський молочний завод в сучасних умовах господарської діяльності в Україні.
3. Кожушко, Н. С., Сахошко, М. М., Кожушко, Н. С., & Сахошко, Н. Н. (2012). Спеціальна селекція сільськогосподарських культур. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні.
4. . Лихацький, В.І. (1996). Овочівництво: У 2 ч. Ч. 2: Біологічні особливості і технологія вирощування овочевих культур К. Урожай,. 360 с.
5. Колтунов, В. А., & Калайда, К. В. (2018). Харчова та енергетична цінність плодів солодкого перцю залежно від сорту. Продовольчі ресурси, (10), 150-158.
6. Скрипник, О. (2021). Біологічні особливості овочевих лікарських рослин. Редакційна колегія, 67.
7. ДСТУ 2660-94. Баклажани свіжі. Технічні умови. [Чинний від 1997-01-01]. К. Вид-во Держстандарт, 1994. 12 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 2659-94. Перець солодкий свіжий. Технічні умови [Чинний від 1995-01-01]. К. Вид-во Держстандарт, 1994. 17 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ 8672:2016. Квасоля продовольча. Технічні умови. [Чинний від 2016-01-01]. К.: Вид-во Госстандарт., 2017. 17 с. (Національний стандарт України).

- 10.ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови [Чинний від 1995-01-01].К.: Вид-во Держстандарт, 1995. 47 с. (Національний стандарт України).
- 11.ДСТУ 6010:2008 Петрушка молода свіжа. Технічні умови [Чинний від 2009-01-01].К.: Вид-во Держстандарт, 2009. 14 с. (Національний стандарт України).
- 12.ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови [Чинний від 2006-01-01]. К.: Вид-во Держстандарт, 2004. 16 с. (Національний стандарт України).
- 13.ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови [Чинний від 2018-01-01]. К.: Вид-во Держстандарт, 2018. 30 с. (Національний стандарт України).
- 14.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [Чинний від 2018-01-01]. К.: Вид-во Держстандарт, 2016. 16 с. (Національний стандарт України).
- 15.ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2017-07-01]. К.: Вид-во Держстандарт, 2017. 30 с. (Національний стандарт України).
- 16.ТУ У 46.72.103-2000. Кришки металеві для скляної банки з вінцем горловини типу ІІІ (Твіст-офф). Технічні умови. Одеса: Стандарти, 2000. 28с.
- 17.ТУ У 46.72.164-2000. Банки і пляшки скляні типу ІІІ для консервованої та іншої харчової продукції. – Одеса: Стандарти, 2000. – 55 с.
- 18.Найченко, В.М., Осадчий, О.С. (1999). Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. К. Школяр,504с.
- 19.Стріха, Л. О. (2022). Технохімічний контроль виробництва харчової промисловості.
- 20.ДСТУ 8092:2015 Консерви. Овочі мариновані. Технічні умови [Чинний від 2018-01-01]. К.: Вид-во Держстандарт, 2018. 27 с. (Національний стандарт України).

21. Консерви. Салати овочеві. Технічні умови. ТУ У 15.3-05305810-003:2006.
22. Мостова, В. В. (2020). Утилізація відходів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».
23. Коваленко, О., & Коханська, А. (2021). Отримання і властивості нових матеріалів з рослинних відходів для оброблення води. Тези доповідей І Міжнародної науково-технічної конференції „Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти“, 22-24.
24. Гончаренко, Г.М. Гончаренко, В.В., Дуб, В.В. (2007). Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв: довідник Центр учб. літератури, 304 с.
25. Обладнання підприємств переробної харчової промисловості. За ред. академіка УААН І.С. Гулого: Підручник. Нова книга, 2001. 576 с.
26. Каталог вітчизняного обладнання для консервної промисловості. К.: 1995. 22с.
27. Методичні вказівки до розрахунку стрічкових транспортерів Укладачі: А.Ю. Токар, В.В. Пиркало. Умань, 2012. 15 с.
28. Розрахунки горизонтальних автоклавів Укл. ст. викл. Миронюк С. С., викладачі Орел О. В. та Аністратенко О. І Умань, 2012. 30 с.
29. Проектування і підбір пастеризаторів безперервної дії Укл. Флауменбаум Б.Л., Тітова А.А.; пер. Калайда К.В.; відп. за випуск Токар А.Ю. Умань, 2009. 34 с.
30. Розрахунок варильного котла Укл. доц. Мамелюк Н.С. Умань, 2011. 30 с.
31. Методичні вказівки до розрахунку площ сировинного майданчика, холодильника, складу готової продукції / Укл. ст. викладач Харченко З.М. – Умань, 2005. – 15 с.
32. Одарченко, М. С., Одарченко, А. М., Степанов, В. І., Черненко, Я. М. (2017). Основи охорони праці: підручник Х. Стиль-Издат, 334 с.

- 33.Купчик, М.П., Ганзюк, М.П., Степанець, І.Ф., Вендичанський, В.Н., Литвиненко, А.М., Іваненко О.В. (2000). Основи охорони праці. К.:416с.
- 34.Мороз, П.І., Шлапак В.П. (1999). Основи екології з охороною навколишнього середовища Умань УСГА. 100 с.
- 35.Федоряк, М. М., Москалик, Г. Г., Легета, У. В., & Зароченцева, О. Д. (2021). Основи екології.