

Міністерство освіти і науки України  
Луцький національний технічний університет  
Факультет митної справи матеріалів та технологій  
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПІСОЧНОГО  
ПЕЧИВА «ЗОЛОТИСТЕ»**

спеціальність – 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТсз-21  
**Полюхович Яна Іванівна**

---

(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Сай Володимир Анатолійович**

---

(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.  
к.т.н., доцент  
Гарант освітньої програми:  
**Сай Володимир Анатолійович**

---

(підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

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

### Полюхович Яні Іванівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва пісочного печива «Золотисте». Керівник роботи: к.т.н., доцент Сай Володимир Анатолійович затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2024 р. № 876/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва пісочного печива «Золотисте» для мешканців регіону України з населенням 240 тисяч осіб; середньорічна норма споживання продукції – 1,8 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,75; у регіоні є виробництво пісочного печива «Золотисте» – 95 тис кг/рік; у регіон протягом року завозиться пісочне печиво «Золотисте» з інших регіонів у кількості 10 тис кг/рік; прогнозована кількість пісочного печива «Золотисте», що буде вивезена в інші регіони протягом року – 12 тис кг/рік; кількість робочих днів у календарному році – 251 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,7.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент пісочного печива «Золотисте» в Україні та світі; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрату компонентів для пісочного печива «Золотисте» і його енергетичну цінність; скласти машино-апаратурну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоновальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва пісочного печива «Золотисте»; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва пісочного печива «Золотисте».

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ        | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис         |                  |
|---------------|---|----------------|------------------|
|               |   | завдання видав | завдання прийняв |
| Нормоконтроль | Гунько Ю.Л.,<br>доцент кафедри ХТХ        |                |                  |

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра  | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|-------------------------------|----------|
| 1     | Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції. | 11.02.25-25.02.25             |          |
| 2     | Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.                           | 26.02.25-15.03.25             |          |
| 3     | Розроблення технологічної схеми виробництва.   | 16.03.25-26.03.25             |          |
| 4     | Технологічні розрахунки.   | 27.03.25-15.04.25             |          |
| 5     | Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.                                | 16.04.25-01.05.25             |          |
| 6     | Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.                             | 02.05.25-16.05.25             |          |
| 7     | Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.   | 17.05.25-24.05.25             |          |
| 8     | Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.   | 25.05.25-29.05.25             |          |
| 9     | Оформлення пояснювальної записки та креслень.  | 30.05.25-10.06.25             |          |
| 10    | Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.  | 10.06.25-15.06.25             |          |
| 11    | Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.  | 10.06.25-15.06.25             |          |

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Полухович Я.І.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Сай В.А.)

## АНОТАЦІЯ

Полюхович Я.І. Проєкт цеху з виробництва пісочного печива «Золотисте».  
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності  
181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк,  
2025.

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

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху з виробництва  
пісочного печива «Золотисте». Використовуючи вихідні дані, в роботі: наведено  
характеристику сировини для виробництва пісочного печива «Золотисте»,  
асортимент і характеристику продукції, показники якості продукції, розрахунок  
потреби населення в продукції цеху, що проєктується. Також здійснено опис  
технології виробництва пісочного печива «Золотисте», виконані технологічні  
розрахунки, обґрунтовано машинно-апаратну схему виробництва пісочного печива  
«Золотисте», підібране технологічне обладнання, розраховано і розроблено  
компонувальний план цеху та розташування обладнання. Розроблено схему  
технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва пісочного печива  
«Золотисте». Крім того, розглянуті питання екологізації виробництва пісочного  
печива «Золотисте» та охорони праці на виробництві, визначені небезпечні  
виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого  
місця.

Ключові слова: пісочне печиво «Золотисте», сировина, рецептура,  
енергетична цінність, машинно-апаратна схема, цех з виробництва пісочного  
печива «Золотисте»

|           |              |          |        |      |   |        |       |         |
|-----------|--------------|----------|--------|------|---|--------|-------|---------|
|           |              |          |        |      | <i>ХТ.ПЦП.00.00.0000 ПЗ</i>   |        |       |         |
| Зм.       | Арк.         | № докум. | Підпис | Дата |   |        |       |         |
| Розроб.   | Полюхович Я. |          |        |      | Пояснювальна записка<br>Проєкт цеху з виробництва пісочного<br>печива «Золотисте» | Літера | Аркуш | Аркушів |
| Перевір.  | Сай В.А.     |          |        |      |   | Д      | 3     | 62      |
| Н. контр. | Гвнько Ю.Л.  |          |        |      | ЛНТУ, каф. ХТХ,<br>гр. ХТс-21   |        |       |         |
| Затверд.  | Дударев І.М. |          |        |      |   |        |       |         |

## ANNOTATION

Poliukhovych Y.I. Project of the plant for the production of «Zolotyste» shortbread biscuits. Manuscript.

Bachelor's Qualification work of EP «Food Technology» of specialty 181 Food Technology. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

Bachelor's Qualification work consists of an introduction, five chapters, general conclusions and list of sources.

In the Bachelor's Qualification work the project of the workshop for the production of «Zolotyste» shortbread biscuits was developed. Using the initial data, the work presents the characteristics of raw materials for the production of «Zolotyste» shortbread biscuits, the range and characteristics of products, product quality indicators, and calculation of the needs of the population in the products of the projected shop. Also, in the work are described the technologies of «Zolotyste» shortbread biscuits production, there are made technological calculations, grounded machine and hardware production scheme of «Zolotyste» shortbread biscuits production, picked technological equipment, designed and developed the layout plan of plant and equipment arrangement. The scheme of techno chemical and microbiological control of production of «Zolotyste» shortbread biscuits is developed. In addition, the issues of greening the production of «Zolotyste» shortbread biscuits and of labor protection at work are considered, dangerous production factors are identified and measures for safe organization of the workplace are proposed.

Keywords: «Zolotyste» shortbread biscuits, raw materials, recipe, energy value, machine-hardware scheme, workshop for the production of «Zolotyste» shortbread biscuits

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 4    |

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ЗАВДАННЯ.....  | 2  |
| АНОТАЦІЯ.....  | 3  |
| ЗМІСТ.....   | 5  |
| ВСТУП.....   | 7  |
| 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ.....   | 8  |
| 1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....   | 8  |
| 1.2 Асортимент і характеристика продукції.....   | 11 |
| 1.3 Показники якості продукції.....  | 15 |
| 1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що<br>проєктується.....                         | 16 |
| 1.5 Висновки до розділу 1.....   | 17 |
| 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....  | 18 |
| 2.1 Опис технології виробництва продукції.....   | 18 |
| 2.2 Технологічні розрахунки.....   | 20 |
| 2.3 Машинно-апаратна схема виробництва.....  | 33 |
| 2.4 Підбирання технологічного обладнання.....  | 35 |
| 2.5 Висновки до розділу 2.....   | 36 |
| 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....  | 37 |
| 3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення та<br>розроблення компоновального плану..... | 37 |
| 3.2 Розроблення плану апаратного відділення цеху та<br>розташування обладнання.....                | 41 |
| 3.3 Висновки до розділу 3.....   | 42 |
| 4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ<br>ВИРОБНИЦТВА.....                                   | 43 |
| 4.1 Технохімічний контроль.....  | 43 |
| 4.2 Мікробіологічний контроль.....   | 45 |
| 4.3 Висновки до розділу 4.....   | 46 |

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 5    |

|   |    |
|---|----|
| 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....                  | 47 |
| 5.1 Екологізація виробництва продукції.....       | 47 |
| 5.2 Організація охорони праці на виробництві..... | 48 |
| 5.3 Висновки до розділу 5.....                    | 50 |
| Загальні висновки.....                            | 51 |
| Список використаних джерел.....                   | 52 |
| Додатки.....                                      | 55 |

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 6    |

## ВСТУП

Борошняні кондитерські вироби містять в собі значну кількість цукру і жиру є висококалорійними продуктами харчування та легко засвоюються. Енергетична цінність борошняних кондитерських виробів знаходиться в межах 1200...2500 кДж на 100 г продукту. Але багато кондитерських виробів містять мало вітамінів та біологічно активних речовини[1, 3, 13].

Борошняні кондитерські вироби від інших кондитерських виробів відрізняються тим, що до їх рецептури обов'язково входять борошно, цукор, жири, яєчні та молочні продукти. Їх частка складає близько 90 % усієї сировини, що входить до рецептури. Крім названої сировини, використовується ще багато видів різної за хімічним складом та властивостями сировини. Це така сировина, як патока, мед, крохмаль, какао-продукти, фрукти і ягоди, олієвмісне насіння, горіхи, барвники, ароматизатори, харчові кислоти, желеутворювачі та ін. Додаткова сировина покращує зовнішній вигляд, смакові властивості і структуру виробів.

Також використовуються нетрадиційні та нові види сировини, які містять вітаміни, мікроелементи, харчові волокна. До такої сировини відносяться вторинні молочні продукти, фруктові та овочеві порошки, різноманітні білкові збагачувачі, підварки і цукати з фруктів і овочів, пюре, сухі фрукти, екструдовані крупи, крупка соняшника, глюкозо-фруктозні сиропи, модифіковані крохмалі та інше [12].

Впровадження нових технологій виробництва борошняних кондитерських виробів та вивчення їх нових властивостей здійснюють у всіх розвинутих країнах. Основним завданням є підвищення конкурентної спроможності на ринку кондитерських виробів. Для цього потрібно модернізувати і переоснащувати виробництво, удосконалювати асортимент виробів, впроваджувати міжнародні системи контролю виробництва. Також щоб вироблена продукція відповідала сучасним вимогам, вона має бути привабливою, майстерно упакованою та придатною для транспортування і зберігання.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 7    |





забезпечує емульгування жирів, які наявні у рецептурі. Також яйцепродукти забезпечують у виробів приємний колір та надають ніжний смак [5].

Яйцепродукти, які використовують для виробництва пісочного печива «Золотисте», повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ 8719:2017. Вимоги якості яєчного меланжу наведені у додатку Д.

Велика увага приділяється підготовці яєць до виробництва, враховуючи що яйця містять на поверхні шкарлупи значну обнасіненість мікроорганізмами. Яйця потрібно зберігати в окремих холодильних камерах при температурі 0...-4°C [5,].

Яєчну масу готують із дієтичних яєць I...II категорії з очищеною неушкодженою шкарлупою, які пройшли санітарну обробку. Для санітарної обробки яйця кладуть у відра з отворами або решітчаті металеві коробки [5].

Санітарну обробку яєць виконують у такій послідовності: замочують протягом 10...15 хвилин у теплій воді температурою до 30°C; обробляють протягом 10 хвилин 0,5 %-ним розчином кальцинованої соди [5, 15].

Рецептура пісочного печива у своєму складі містить відварену протерту моркву. Вона надає виробам приємний золотистий колір та відповідний аромат і смак. Показники якості моркви повинні відповідати вимогам ДСТУ 7035:2009 [9].

Для виробництва пісочного печива «Золотисте» використовують сіль першого і другого гатунків. У солі повинно міститися вологи не більше 4,0 і 5,0 %, нерозчинного у воді залишку 0,45 і 0,85 %, перерахованого на суху речовину, та хлориду натрію не менше 99,7 і 97 %. Стандартом передбачається також межа максимально допустимого вмісту у солі іонів кальцію, калію, сульфат-іону, магнію, окису заліза (III), сульфату натрію [7].

У якості розпушувача тіста для печива «Золотисте» використовується сода питна  $\text{NaHCO}_3$ . Вона є кристалічним порошком білого кольору, без запаху, із трохи солонуватим смаком. При підвищеній температурі із соди виділяється вуглекислий газ, що спостерігається при випіканні [6].



|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 10   |





Якісні показники печива «Шахове» наступні: форма квадратна чи кругла, поверхня має чіткий візерунок з ванільного та шоколадного тіста у вигляді дошки шахової або спіралі, крихка консистенція, солодкий смак з присутнім шоколадним присмаком [3, 13,15].

Тісто для «Гуцульського» печива готують із борошна, цукрової пудри, яєць, амонію вуглекислого, маргарину, есенції. Поверхню посипають цукром [3, 13,15].

Готове пісочне тісто розкачують пластом товщиною 7...8 мм, поверхню пласта посипають цукром і легенько прокачують качалкою. За допомогою металевих виїмок формують круглі заготовки у вигляді кілець діаметром 6 см. Отримані заготовки вкладають сухий кондитерський лист і випікають при температурі 220...230°C на протязі 10 хв.

Готове печиво має форму кільця з рівною поверхнею, без тріщин. На поверхні рівномірно розміщені блискучі кристалики цукру. Колір поверхні світло-коричневий; консистенція печива крихка, приємний солодкий смак.

В рецептуру тіста печива «Глаголики» входить така сировина: борошно, масло вершкове, молоко, меланж, цукрова пудра, ванільна пудра, сода питна, інвертний сироп [3, 13,15].

Приготоване десертне пісочне тісто за допомогою кондитерського мішка з діаметром отвору 5...7 мм із зубчастим наконечником видавлюють на сухий кондитерський лист у формі прописної літери «г». Випікають при температурі 220...230°C на протязі 10...12 хв.

Готове печиво має відповідати таким показникам якості: збережена не розпливчаста форма, стан поверхні рельєфний, світло-жовтий колір із золотистим відтінком, крихка консистенція, солодкий смак.

Рецептуру тіста печива пісочного «Прямокутне» складає наступна сировина: борошно, маргарин, сметана, цукрова пудра, яйця, сода питна, амоній вуглекислий, есенція.

Замішане тісто розкачується пластом завтовшки 7...8 мм і нарізається ножом на прямокутні тістові заготовки печива розміром 25 x 50 мм. Випікають при температурі 230...240°C на сухих кондитерських листах протягом 8...10 хв.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 13   |

Готове печиво має відповідати таким показникам якості: прямокутна форма, рівна поверхня без тріщин, світло-брунатний з золотистим відтінком колір, крихка консистенція, приємний, солодкий смак без сторонніх присмаків.

Пісочне печиво «Лимонне» готують із борошна, молока незбираного, масла вершкового, цукру, яєць, соди питної, амонію вуглекислого, есенції лимонної, меду [3, 13,15].

Замішують десертне пісочне тісто пластичної консистенції. Потім його розкачують пластом товщиною 5 мм і штампують круглою виїмкою діаметром 40 мм заготовки. Печиво випікають при температурі 230...240°C на сухих кондитерських листах протягом 10...12 хв.

Основні вимоги якості до печива «Лимонне» такі самі, як і до печива «Прямокутного», тільки кругла форма [3, 13,15].

Пісочне печиво «Ромашка» готують із борошна, масла вершкового, молока незбираного, цукрової пудри, яєць, есенції, амоній вуглекислого, какао-порошку.

Тістові заготовки формують аналогічно, як для печива «Зірочка». Тільки в центр кожної заготовки кладуть шматочок шоколадного тіста. Для цього беруть частину десертного тіста і за допомогою какао-порошку підфарбовують у коричневий колір. Випікається печиво при температурі 220...230°C. Деколи в центр тістових заготовок видушують крапельку фруктовий начинки.

До печива «Ромашка» вимоги якості аналогічні, як і до печива «Зірочка», тільки по центру розміщується цяточка.

Пісочне печиво «Ніжне» в своєму складі містить тісто і помаду. Тісто замішують із борошна, маргарину, цукрової пудри, яєць, ванільного цукру, амоній вуглекислого, води. Помаду готують із: цукру, води, оцту, есенції [3, 13,15].

Приготоване десертне тісто викладають у кондитерський мішок, який має круглий з діаметром отвору 1,5 см зубчастий наконечник і видушують заготовки у вигляді краплини на сухий кондитерський лист. Випікається печиво при температурі 220...230°C. Після випікання печиво охолоджують і кінчик печива глазурують білою розігрітою помадою.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 14   |

Основні вимоги до якісних показників печива наступні: форма черепашки, рельєфна поверхня, крихка консистенція, кінчик печива заглазурований білою помадою, приємний солодкий смак, суха і блискуча поверхня помади.

### 1.3 Показники якості продукції

Показники якості печива з пісочного тіста «Золотисте» регламентуються ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» [10].

Форма печива з пісочного тіста «Золотисте» повинна бути “без вм’ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Допускається наявність надломленого печива не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці. В разі механізованого пакування допускається наявність крихти не більше 2 %” [6].

Поверхня печива з пісочного тіста «Золотисте» повинна бути без підгорілих слідів, без пухирців, що лопнули, без здутин, і вкраплень крихт. Рисунок і оздоблення поверхні “повинне відповідати рецептурі. Поверхня печива, обсипаного цукром, повинна бути покрита рівним шаром цукру. Поверхня печива, глазурована шоколадною, кондитерською чи жировою глазур’ю, повинна бути без слідів «посивіння», а помадна глазур не повинна бути липкою, чи зацукреною” [10].

“Колір властивий печиву цієї назви, без різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі і трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці” [10].

“Смак та запах властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків” [10].

Вигляд у розломі для печива з пісочного тіста «Золотисте» має бути “рівномірно-пористий без порожнин. Печиво повинне бути пропеченим. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї” [10].

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 15   |

Фізико-хімічні показники печива з пісочного тіста «Золотисте» згідно ДСТУ 3781:2014 приведені у додатку Е.

Печиво з пісочного тіста «Золотисте» випускають фасованим, або ваговим. Фасують його у пачки і пакети, коробки, металеві банки. Печиво з пісочного тіста «Золотисте» дозволяється фасувати насипом. “У коробки фасують печиво рядами на ребро або плазом. Коробки повинні виготовлятися з коробкового картону за нормативною документацією або з полімерних матеріалів” [10].

“Печиво зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих складах, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, при температурі  $18 \pm 3^\circ\text{C}$ , і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Печиво не повинне зазнавати впливу прямих сонячних променів. Не допускається зберігання печива з продуктами, що мають специфічний запах” [15].

#### 1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для задоволення попиту споживачів на продукцію, для території або населеного пункту із чисельністю населення  $n_{нас}$ . [тис. осіб] необхідно спроектувати цех із виробництва даної продукції. Необхідна добова продуктивність цеху, що буде виробляти дану продукцію [16]:

$$Q_d = \frac{n_{нас} \cdot N_{сн} \cdot k_{сн} - П_{дв} - m_{ев.н} + m_{вув.н}}{n_{р\delta} \cdot k_n}, \text{ кг/доб} \quad (1.1)$$

де  $n_{нас}$  – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху,  $n_{нас} = 240$  тис. осіб;

$N_{сн}$  – середньорічна норма споживання продукції на одну особу,  $N_{сн} = 1,8$  кг/особу;

$k_{сн}$  – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції,  $k_{сн} = 0,75$ ;

$П_{дв}$  – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів,  $П_{дв} = 95000$  кг/рік;

$m_{ев.н}$  – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн,  $m_{ев.н} = 10000$  кг/рік;

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 16   |

$m_{вив.н}$  – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території,  $m_{вив.н} = 12000$  кг/рік;

$n_{р\delta}$  – кількість робочих днів у календарному році,  $n_{р\delta} = 251$  день;

$k_n$  – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується,  $k_n = 0,7$ .

Отже, за формулою (1.1)

$$Q_{\delta} = \frac{240000 \cdot 1,8 \cdot 0,75 - 95000 - 14000 + 12000}{251 \cdot 0,7} = 1314,7 \text{ кг/добу.}$$

## 1.5 Висновки до розділу 1

Проведено аналіз сучасного стану виробництва пісочного печива, а зокрема у Волинській області і прилеглих регіонах та наведено асортимент продукції. Розглянуто характеристику показників якості основної сировини, яка використовується для виробництва пісочного печива «Золотисте». Висвітлені вимоги до якості пісочного печива згідно ДСТУ 3781:2014, вимоги до якості основної сировини. Здійснено розрахунок продуктивності цеху виробництва пісочного печива «Золотисте» для задоволення добової потреби споживачів чисельністю 240 тис. осіб. Вона становить 1314,7 т/добу.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 17   |

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виробництва продукції

У рецептуру печива із пісочного тіста входить пшеничне борошно вищого гатунку, цукор-пісок, маргарин, яйця, морква, сіль, сода, ваніль. Технологічний процес виробництва печива із пісочного тіста має свої особливості, в якому можна виділити низку стадій: підготовка сировини, приготування пісочного тіста, формування заготовок печива, випікання, охолодження, пакування. Технологічну схему виробництва печива «Золотисте» представлено на рис. 2.1 [3, 13].

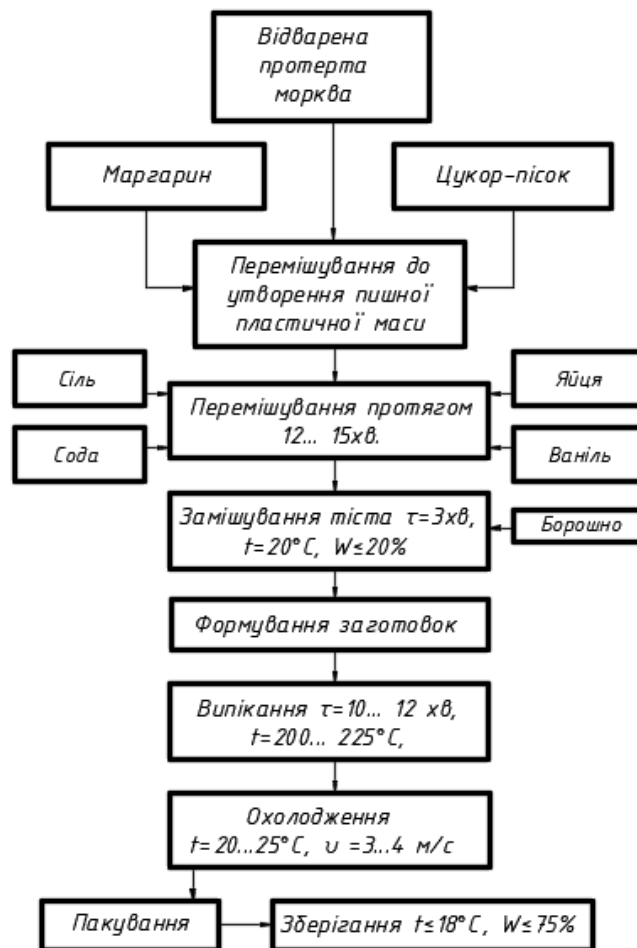


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва пісочного печива «Золотисте»



Приготоване тісто ділять на прямокутні шматки вагою 3...4 кг і піддають розкочуванню. Шляхом розкочування шматків тіста формують пласт товщиною 5...6 мм. Пласт за всією площею повинен мати рівномірну товщину. На сформованому пласті штамнують тістові заготовки печива круглої форми.

Вирізані тістові заготовки печива вкладають на стрічкову черинь кондитерської тунельної печі.

Печиво із пісочного тіста «Золотисте» рекомендується випікати при температурі 200...225°C. Тривалість випікання печива становить 10...12 хв. На початку випікання пекарню камеру рекомендується піддати зволоженню. Готовність печива визначається за золотисто-жовтим кольором кольором із золотистим відтінком.

Після випікання печиво «Золотисте» охолоджують. Хорошими умовами для охолодження печива є такі: температурний режим навколишнього середовища 20...25°C, оптимальна швидкість руху холодного повітря 3...4 м/с.

Охолоджене печиво пакують, як описано у пп. 1.3 пояснюючої записки та відправляють для реалізації або на зберігання на склад готової продукції.

Терміни придатності до споживання печива з пісочного тіста «Золотисте», в якому масова частка жиру до 20 % становить 60 діб, з масовою часткою жиру понад 20 % – 30 діб [6].

## 2.2 Технологічні розрахунки

### 2.2.1 Розрахунок рецептури для пісочного печива «Золотисте»

Перед початком розрахунку готуємо потрібні вихідні дані, які розмістимо у основних групах: назви і числові співвідношення інгредієнтів сировини; вміст сухих речовин у інгредієнтах сировини і готовому печиві; втрати сухих речовин %. Усі потрібні вихідні дані заносимо у відповідні графи таблиці 2.1.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 20   |

Таблиця 2.1 – Результати розрахунку рецептури пісочного печива «Золотисте»

| Сировина і напівфабрикати | Вміст сухих речовин, % | Витрата сировини, кг |                   |  |                   |
|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|--|-------------------|
|                           |                        | на завантаження, кг  |                   | на задану кількість готової продукції (продуктивність цеху 1314,7 кг/добу) |                   |
|                           |                        | у натурі             | у сухих речовинах | у натурі   | у сухих речовинах |
| <i>1</i>                  | <i>2</i>               | <i>3</i>             | <i>4</i>          | <i>5</i>   | <i>6</i>          |
| Пшеничне борошно          | 85,50                  | 0,661                | 0,565             | 854,32   | 730,44            |
| Маргарин                  | 84,00                  | 0,232                | 0,195             | 308,33   | 259,0             |
| Цукор пісок               | 99,85                  | 0,155                | 0,154             | 204,85   | 204,54            |
| Відварена морква          | 12,00                  | 0,132                | 0,016             | 177,08   | 21,25             |
| Яйця                      | 34,0                   | 0,072                | 0,024             | 93,76  | 31,88             |
| Ваніль                    | 82,00                  | 0,0002               | 0,00016           | 0,26   | 0,21              |
| Сіль                      | 96,50                  | 0,002                | 0,0019            | 2,61   | 2,52              |
| Сода                      | 50,00                  | 0,001                | 0,0005            | 1,3  | 0,66              |
| Всього                    | -                      | 1,2552               | 0,95656           | 1642,25  | 1270,51           |
| Втрати 4,8 %              |                        |                      |                   |  | 60,99             |
| Вихід                     | 92,00                  | 1,000                | 1,04              | 1314,7   | 1209,52           |

За довідковими даними, збірника рецептур, втрати сухої речовини для пісочного печива «Золотисте» 4,8 % [8].

Для розрахунку рецептури використаємо методику, яка описана в [11, 16].

Для пісочного печива «Золотисте» рецептуру розраховуємо за нижче наведеною послідовністю:

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 21   |



2. Обраховуємо суму витрати всіх інгредієнтів на завантаження у сухій речовині  $C_{n.з}$  використавши формулу:

$$C_{n.з} = C_1 + C_2 + \dots + C_n, \quad (2.2)$$

де  $C_1, C_2 \dots C_n$  – витрата кожного інгредієнта сировини згідно рецептури у сухій речовині.

$$C_{n.з} = 0,565 + 0,195 + 0,154 + 0,016 + 0,024 + 0,00016 + \\ + 0,0019 + 0,0005 = 0,95656 \text{ кг.}$$

3. Обраховуємо вихід сухої речовини на 1314,7 кг приготованого пісочного печива «Золотисте» користуючися формулою (2.1):

$$C_{в.м} = \frac{H_g S_g}{100} = \frac{1314,7 \cdot 92,00}{100} = 1209,52 \text{ кг.}$$

Обрахований результат запишемо у таблицю 2.1.

4. Обраховуємо витрати інгредієнтів сировини у сухій речовині на 1314,7 кг пісочного печива «Золотисте»  $C_{n.м}$  за такою формулою:

$$C_{n.м} = \frac{C_{в.м} \cdot 100}{100 - B_{втр}}, \quad (2.3)$$

де  $B_{втр}$  – втрати сухої речовини, %.

$$C_{n.м} = \frac{1209,52 \cdot 100}{100 - 4,8} = 1270,51 \text{ кг.}$$

Отриманий результат записуємо у таблицю 2.1.

5. Обраховуємо втрати сухої речовини в цілому для 1314,7 кг пісочного печива «Золотисте» у кілограмах за такою формулою:

$$B_m = C_n - C_v, \quad (2.4)$$

$$B_m = 1270,51 - 1209,52 = 60,99 \text{ кг.}$$

Обрахований показник запишемо у таблицю 2.1.

6. Виконуємо обрахунок витрати інгредієнтів у сухій речовині на 1314,7 кг печива «Золотисте» з пісочного тіста в кілограмах.

Для цього обрахуємо коефіцієнт перерахунку  $K$ , як відношення сумарної витрати сировини на 1314,7 кг печива «Золотисте» з пісочного тіста до суми витрат інгредієнтів сировини на завантаження (в сухій речовині):

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 23   |

$$K = \frac{C_{n.m.}}{C_{n.z}}, \quad (2.5)$$

$$K = \frac{1270,51}{0,95656} = 1328,2073.$$

7. Виконаємо обрахунок витрат кожного інгредієнта на 1314,7 кг печива пісочного «Золотисте» у сухій речовині  $C_m$  за такою формулою:

$$C_m = C_z \cdot K. \quad (2.6)$$

Для пшеничного борошна:

$$C_{1m} = C_{1z} \cdot K = 0,565 \cdot 1328,2073 = 730,43 \text{ кг.}$$

Для маргарину

$$C_{2m} = C_{2z} \cdot K = 0,195 \cdot 1328,2073 = 259,0 \text{ кг.}$$

Для цукру-піску

$$C_{3m} = C_{3z} \cdot K = 0,154 \cdot 1328,2073 = 204,54 \text{ кг.}$$

Для відвареної моркви

$$C_{4m} = C_{4z} \cdot K = 0,016 \cdot 1328,2073 = 21,25 \text{ кг.}$$

Для яєць

$$C_{5m} = C_{5z} \cdot K = 0,024 \cdot 1328,2073 = 31,88 \text{ кг.}$$

Для ванілі

$$C_{6m} = C_{6z} \cdot K = 0,00016 \cdot 1328,2073 = 0,21 \text{ кг.}$$

Для солі

$$C_{7m} = C_{7z} \cdot K = 0,0019 \cdot 1328,2073 = 2,52 \text{ кг.}$$

Для соди

$$C_{8m} = C_{8z} \cdot K = 0,0005 \cdot 1328,2073 = 0,66 \text{ кг.}$$

Обраховані значення витрат інгредієнтів сировини у сухій речовині на 3742,6 кг заносимо у відповідні рядки стовпчика 6 таблиці 2.1.

8. Обраховуємо витрату всіх компонентів сировини в натурі на 1314,7 кг печива пісочного «Золотисте» ( $H_m$ ) за такою формулою:

$$H_m = \frac{C_m \cdot 100}{S}. \quad (2.7)$$

Для пшеничного пшеничного борошна:

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                      | 24   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

$$H_{1m} = \frac{C_{1m} \cdot 100}{S_1} = \frac{730,44 \cdot 100}{85,5} = 854,32 \text{ кг.}$$

Для маргарину

$$H_{2m} = \frac{C_{2m} \cdot 100}{S_2} = \frac{259,0 \cdot 100}{84,00} = 308,33 \text{ кг.}$$

Для цукру-піску

$$H_{3m} = \frac{C_{3m} \cdot 100}{S_3} = \frac{204,54 \cdot 100}{99,85} = 204,85 \text{ кг.}$$

Для відвареної моркви

$$H_{4m} = \frac{C_{4m} \cdot 100}{S_4} = \frac{21,59 \cdot 100}{12,00} = 177,08 \text{ кг.}$$

Для яєць

$$H_{5m} = \frac{C_{5m} \cdot 100}{S_5} = \frac{31,88 \cdot 100}{34,00} = 93,76 \text{ кг.}$$

Для ванілі

$$H_{6m} = \frac{C_{6m} \cdot 100}{S_6} = \frac{0,21 \cdot 100}{82,00} = 0,26 \text{ кг.}$$

Для солі

$$H_{7m} = \frac{C_{7m} \cdot 100}{S_7} = \frac{2,52 \cdot 100}{96,5} = 2,61 \text{ кг.}$$

Для соди

$$H_{8m} = \frac{C_{8m} \cdot 100}{S_8} = \frac{0,66 \cdot 100}{50,00} = 1,32 \text{ кг.}$$

9. Обраховуємо суму витрат інгредієнтів сировини в натурі на 1314,7 кг інгредієнтів печива «Золотисте»  $H_{n.m}$ :

$$H_{n.m} = 854,32 + 308,33 + 204,85 + 177,08 + 93,76 + 0,26 + 2,61 + 1,3 = 1642,25 \text{ кг.}$$

Обрахований результат записуємо у таблицю 2.1.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 25   |



Пшеничного борошна

$$n_1 = \frac{854,32 \cdot 100}{1642,25} = 52,02 \text{ г.}$$

Маргарину

$$n_2 = \frac{308,33 \cdot 100}{1642,25} = 18,77 \text{ г.}$$

Цукру-піску

$$n_3 = \frac{204,85 \cdot 100}{1642,25} = 12,47 \text{ г.}$$

Відвареної моркви

$$n_4 = \frac{177,08 \cdot 100}{1642,25} = 10,78 \text{ г.}$$

Яєць

$$n_5 = \frac{93,76 \cdot 100}{1642,25} = 5,71 \text{ г.}$$

Ванілі

$$n_6 = \frac{0,26 \cdot 100}{1642,25} = 0,016 \text{ г.}$$

Кількість білків, жирів і вуглеводів ( $X_i$ ), що вносяться в продукт з основними інгредієнтами рецептури пісочного печива «Золотисте» розрахуємо за такою формулою:

$$X_i = \frac{n_i \cdot x_i}{100}, \text{ г.} \quad (2.10)$$

де  $n_i$  – витрати компонентів сировини на 100 г готового пісочного печива «Золотисте»,

$x_i$  – вміст відповідно білків, жирів і вуглеводів, %.

Вміст білків, жирів і вуглеводів для інгредієнтів сировини:

- пшеничного борошна

$$B_1 = \frac{52,02 \cdot 11,78}{100} = 6,12 \text{ г.}$$

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 27   |

$$Ж_1 = \frac{52,02 \cdot 1,06}{100} = 0,55 \text{ з.}$$

$$B_1 = \frac{52,02 \cdot 87,16}{100} = 43,34 \text{ з.}$$

- маргарину

$$B_2 = \frac{18,77 \cdot 0,3}{100} = 0,05 \text{ з.}$$

$$Ж_2 = \frac{18,77 \cdot 82,0}{100} = 15,39 \text{ з.}$$

$$B_2 = \frac{18,77 \cdot 1,0}{100} = 0,18 \text{ з.}$$

- цукру-піску

$$B_3 = \frac{12,47 \cdot 0}{100} = 0 \text{ з.}$$

$$Ж_3 = \frac{12,47 \cdot 0}{100} = 0 \text{ з.}$$

$$B_3 = \frac{12,47 \cdot 99,8}{100} = 12,44 \text{ з.}$$

- відвареної моркви

$$B_4 = \frac{190,78 \cdot 0,76}{100} = 1,45 \text{ з.}$$

$$Ж_4 = \frac{190,78 \cdot 0,18}{100} = 0,34 \text{ з.}$$

$$B_4 = \frac{190,78 \cdot 8,22}{100} = 15,68 \text{ з.}$$

- яєць

$$B_5 = \frac{5,71 \cdot 12,38}{100} = 0,7 \text{ з.}$$

$$Ж_5 = \frac{5,71 \cdot 10,87}{100} = 0,62 \text{ з.}$$

$$B_5 = \frac{5,71 \cdot 0,94}{100} = 0,05 \text{ з.}$$

- ванілі

$$B_6 = \frac{0,016 \cdot 0,1}{100} = 0,000016 \text{ з.}$$

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 28   |

$$Ж_6 = \frac{0,016 \cdot 0,1}{100} = 0,000016 \text{ г.}$$

$$B_6 = \frac{0,016 \cdot 88,0}{100} = 0,014 \text{ г.}$$

Обраховуємо загальну кількість білків, жирів і вуглеводів на 100 г пісочного печива «Золотисте»:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6 = 6,12 + 0,05 + 0 + 1,45 + 0,7 + 0,000016 = 8,275 \text{ г.}$$

$$Ж = Ж_1 + Ж_2 + Ж_3 + Ж_4 + Ж_5 + Ж_6 = 0,55 + 15,39 + 0 + 0,34 + 0,62 + 0,000016 = 15,66 \text{ г.}$$

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_5 + B_6 = 43,34 + 0,18 + 12,44 + 15,68 + 0,5 + 0,014 = 72,15 \text{ г.}$$

Отже за формулою (2.9):

$$E_{теор} = 8,275 \cdot 4,0 + 15,66 \cdot 9,0 + 72,15 \cdot 3,8 = 448,21 \text{ ккал.}$$

А фактичну калорійність 100 г печива пісочного «Золотисте» обрахуємо за такою формулою:

$$E_{\phi} = \frac{B \cdot 4,0 \cdot z_{б}}{100} + \frac{Ж \cdot 9,0 \cdot z_{ж}}{100} + \frac{B \cdot 3,8 \cdot z_{в}}{100}, \text{ ккал,} \quad (2.11)$$

де  $z_{б}$ ,  $z_{ж}$ ,  $z_{в}$  – коефіцієнти засвоювання: білків –  $z_{б}=85\%$ , жирів –  $z_{ж}=93\%$ , вуглеводів –  $z_{в}=96\%$  [9].

Відповідно

$$E_{\phi} = \frac{8,275 \cdot 4,0 \cdot 85}{100} + \frac{15,66 \cdot 9,0 \cdot 93}{100} + \frac{72,15 \cdot 3,8 \cdot 96}{100} = 422,41 \text{ ккал.}$$

### 2.2.3 Розрахунок кількості води, яка необхідна для приготування тіста

Загальну кількість води, яку потрібно щоб приготувати тісто пісочного печива «Золотисте» обрахуємо за такою формулою:

$$G_{в.т} = G_m - \Sigma G_{сир}, \text{ кг,} \quad (2.12)$$

де  $G_m$  – вихід пісочного тіста, кг;

$\Sigma G_{сир}$  – сума сухих речовин інгредієнтів сировини, кг.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 29   |

Вихід пісочного тіста для добової продуктивності пректованого цеху обрахуємо за такою формулою:

$$G_m = \frac{\Sigma G_{\text{сир.с.р}} \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг}, \quad (2.13)$$

де  $\Sigma G_m$  – сума сухих речовин інгредієнтів сировини у добовій потребі пісочного тіста, кг;

$W_m$  – вологість пісочного тіста,  $W_m = 23 \%$ .

Приведемо у таблиці масу сухих речовин основних інгредієнтів сировини у пісочному тісті для печива «Золотисте»

Таблиця 2.3 – Маса сухих речовин у пісочному тісті для печива «Золотисте»

| Сировина і напівфабрикати | Маса, кг | Масова частка<br>вологи, % | Маса сухих<br>речовин, кг |
|---------------------------|----------|----------------------------|---------------------------|
| Пшеничне борошно          | 854,32   | 14,5                       | 730,44                    |
| Маргарин                  | 308,33   | 16,0                       | 259,0                     |
| Цукор-пісок               | 204,85   | 0,5                        | 204,54                    |
| Відварена морква          | 177,08   | 88,0                       | 21,25                     |
| Яйця                      | 93,76    | 66,0                       | 31,88                     |
| Ваніль                    | 0,26     | 18,0                       | 0,21                      |
| Разом.                    | 1638,6   | –                          | 1247,32                   |

Таким чином згідно формули (2.13):

$$G_m = \frac{1247,32 \cdot 100}{100 - 23} = 1619,9 \text{ кг.}$$

А за формулою (2.13):

$$G_{\text{в.м}} = 1638,6 - 1619,9 = 18,7 \text{ кг.}$$

#### 2.2.4 Розрахунок кількості основного технологічного обладнання

1. Для безтарного зберігання борошна кількість силосів розраховуємо за формулою:

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 30   |

$$N_c = \frac{G_{б.дод} \cdot \tau_3}{V_б}, \text{ шт}, \quad (2.14)$$

де  $G_{б.дод}$  – витрати борошна у цех за добу, кг;

$\tau_3$  – норма запасу борошна, діб ( $\tau_3 = 3 \dots 7$ );

$V_б$  – місткість одного силосу, кг;

Вибираємо силос М-11 місткість силоса 15000 кг. Добова витрата борошна за даними таблиці 2.1 становить 854,32 кг/добу, відповідно за формулою (2.14):

$$N_c = \frac{824,32 \cdot 7}{15000} = 0,38 \text{ шт}.$$

Приймаємо  $N_c = 1$  силос

4. Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{т.м} = \frac{G_{т.год}}{Q_{т.м}}, \text{ шт}, \quad (2.15)$$

де  $G_{т.год}$  – годинна потреба у тісті, кг/год;

$Q_{т.м}$  – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Годинна потреба у тісті:

$$G_{б.год} = \frac{G_m}{6} \cdot k_{зм} = \frac{1642,25}{8} \cdot 1,05 = 273,7 \text{ кг/год},$$

де  $k_{зм}$  – коефіцієнт запасу, який враховує можливі зупинки тістомісильної машини,  $k_3 = 1,05$ .

Тісто будемо замішувати тістомісильною машиною Л4-ШКТ. Вони має продуктивність 160 кг/год.

Таким чином:

$$N_{т.м} = \frac{237,7}{160} = 1,71 \text{ шт}.$$

Приймаємо  $N_{т.м} = 2$  тістомісильні машини.

5. Розрахунок потрібної кількості формувальних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{\phi} = \frac{G_{т.год}}{Q_{\phi}}, \text{ шт}, \quad (2.16)$$

де  $G_{т.год}$  – годинна кількість тіста, яке формується у сирі виробу, кг/год;

$Q_{\phi}$  – продуктивність формувальної машини, кг/год.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 31   |

Вибираємо формувальну машину РМП-3М25, її продуктивність 300 кг/год.

Годинна кількість тіста, яке формується у сирі виробі:

$$G_{m.год} = \frac{G_m}{7} \cdot k_e = \frac{1642,25}{7} \cdot 1,03 = 234,6 \text{ кг/год},$$

де  $k_e$  – експлуатаційний коефіцієнт, який враховує можливі зупинки формувальної машини,  $k_e = 1,03$ .

Отже

$$N_\phi = \frac{234,6}{180} = 0,78 \text{ шт.}$$

Приймаємо  $N_\phi = 1$  формувальна машина.

6. Розрахунок потрібного часу роботи печі.

Годинну продуктивність за сирими виробами печі ШПГ розрахуємо за формулою:

$$Q_n = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \text{ кг/год}, \quad (2.17)$$

де  $N$  – кількість виробів печива за довжиною черені печі, шт.;

$n$  – кількість виробів печива за шириною черені печі, шт.;

$g$  – вага одного сирого виробу печива,  $g = 0,018$  кг

$\tau_{вип}$  – тривалість випікання,  $\tau_{вип} = 10$  хв.

Кількість виробів за шириною черені:

$$n = \frac{B - a}{d + a}, \text{ шт}, \quad (2.18)$$

де  $B$  – ширина черені печі,  $B = 870$  мм;

$a$  – проміжок між виробами,  $a = 20$  мм;

$d$  – діаметр виробів,  $d = 70$  мм.

Отже

$$n = \frac{870 - 20}{70 + 20} = 9,44 \text{ шт.}$$

Приймаємо 9 шт.

Кількість рядів виробів за довжиною черені печі:

$$N = \frac{L - a}{d + a}, \text{ шт}, \quad (2.19)$$

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 32   |





розм'якшений маргарин, подрібнену варену моркву і цукор-пісок. Дані компоненти перемішують до отримання однорідної маси на малих обертах місильного органу. Потім у діжу додають всі інші компоненти сировини згідно рецептури, крім борошна. Всю суміш перемішують на підвищених обертах мішалки протягом 12...15 хвилин. Тільки після цього у діжу збивальної машини подають борошно і перемішують на малих обертах мішалки протягом 3 хвилин. Із діжи збивальної машини готове тісто вивантажується в накопичувач тіста 16. Воно конвеєром 17 подається на транспортер тісторозкочувальної машини 18. Пласти розкоченого тіста товщиною 5...6 мм подаються на формувальну машину 20, з якої сформовані заготовки транспортером формуючої машини перевантажуються на конвеєрну черінь печі 21, якою переміщуються у пекарню камеру.

В пекарній камері процес випікання печива розділяється на три періоди: період 1 – період швидкості зростання видалення вологи; період 2 – період швидкості постійної вологовіддачі; період 3 – період швидкості вологовіддачі спадаючої і її стабілізації на низькому рівні (сушіння). Залежно від періодів пекарня камера за довжиною розділена на три зони з різними режимами теплової обробки: 130...200°C, 200...225°C, 130...150°C.

Випечене у печі пісочне печиво «Золотисте» перевантажується на конвеєр 23, на якому воно охолоджується до температури 35...45°C. Після цього печиво укладачем 24 повертають «на ребро» і на конвеєрі 25 охолоджують до кінцевої температури.

З охолоджувального конвеєра печиво поступає у пакувальну машину 26. Упаковані пакети на столі 27 вручну вкладають у картонні ящики, які потім заклеюють і маркують у машині 28. Упаковане печиво відправляють на склад.

## 2.4 Підбирання технологічного обладнання

У технологічному процесі виробництва пісочного печива «Золотисте» основними машинами і апаратами є: просіювач борошна, збивальна машина,

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 35   |



### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення та розроблення компоувального плану

Основними відділеннями дільниці з виробництва пісочного печива «Золотисте» відносяться:

- відділення прийому борошна;
- відділення сипкої сировини;
- відділення підготовки яєць;
- відділення підготовки моркви;
- апаратний цех;
- цех охолодження і пакування печива;
- склад готових виробів;
- мийне відділення;
- лабораторія.

Крім цього цех з виготовлення пісочного печива «Золотисте» містить допоміжні приміщення, до яких відносяться побутове приміщення, кладовка, склад тари для пакування та інші.

Площі виробничих приміщень розраховуємо, виходячи з того, що площа, яка зайнята технологічним обладнанням не повинна перевищувати 30 % від загальної площі приміщення, щоб забезпечувалася робота технологічного обладнання, його ремонт і обслуговування, безпека праці та санітарні умови [19]. Розрахунок площ виробничих приміщень виконується за формулою

$$F_n = \frac{F_{об} \cdot 100}{30}, \text{ м}^2, \quad (3.1)$$

де  $F_{об}$  – площа, яку займає технологічне обладнання у виробничому відділенні цеху.

В апаратному цеху встановлюються машини і апарати, які призначені для підготовки сировини, приготування тіста, формування сирих заготовок печива та

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 37   |



## Продовження таблиці 3.1.

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Відділення сипкої сировини.         | 34,92  |
| Відділення підготовки яєць.         | 34,92  |
| Відділення підготовки моркви.       | 34,92  |
| Апаратний цех.                      | 161,46 |
| Цех охолодження і пакування печива. | 87,3   |
| Склад готових виробів.              | 52,38  |
| Мийне відділення.                   | 34,92  |
| Лабораторія.                        | 34,92  |
| Склад тари для пакування.           | 34,92  |
| Електрощитова.                      | 17,46  |
| Вентиляційна камера.                | 17,46  |
| Побутове приміщення.                | 34,92  |
| Кладовка.                           | 34,92  |
| Коридор.                            | 168,72 |

Згідно розрахованих площ розміщуємо виробничі цехи та інші приміщення дільниці виробництва здобного печива.

План будівлі дільниці будуємо у масштабі 1:100, згідно вимог. Загальні розміри дільниці виробництва пі печива 36000 мм на 24000 мм. Загальна площа складає 864 м<sup>2</sup>. Дільниця являє собою одноповерхову будівлю колонного типу. Колони, січення 500×500, розміщуємо на відстані 6000 мм одна від одної. План будівлі зображено на рисунку 3.1.

При компонуванні приміщень передбачаємо можливість виконання технологічного процесу виробництва без перехресних потоків сировини, напівфабрикатів і готового продукту. Площі виробничих приміщень дільниці виробництва пісочного печива «Золотисте» встановлюються залежно від габаритів технологічного обладнання, необхідної площі для обслуговування машин та апаратів, забезпечення достатніх розмірів проходів, проїздів та

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 39   |



### 3.2 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

План розміщення обладнання розробляємо з метою забезпечення розміщення технологічного і підйомно-транспортного обладнання відповідно до виконання технологічного процесу виробництва пісочного печива «Золотисте» та вимог раціональної організації робочих місць.

При розробці плану розміщення технологічного обладнання враховуємо такі основні вимоги:

1. Виробниче обладнання у цеху повинно розміщуватися у порядку послідовності виконання технологічних операцій процесу виробництва пісочного печива.

2. Розміщення обладнання, дотримання величини проходів і проїздів повинно забезпечувати зручність і безпечність роботи, можливість монтажу, демонтажу і ремонту обладнання; зручність подачі сировини, та зручність збирання відходів і санітарного прибирання.

3. На плані повинні бути передбачені найкоротші шляхи переміщення сировини, матеріалів і напівфабрикатів у процесі виробництва, виключаючи зворотні рухи. Вантажні потоки не повинні перетинатись між собою і перекривати основні проїзди, проходи і дороги, призначені для руху людей.

4. На плані розміщення обладнання потрібно передбачати можливість перестановки обладнання при зміні технологічного процесу.

5. При розробці плану розміщення обладнання повинна бути раціонально використана не лише площа, але і весь об'єм дільниці. Висота будівлі повинна бути використана для розміщення підвісних транспортуючих засобів, для розміщення локальних складів сировини, напівфабрикатів і заготовок, інженерних комунікацій і т.д.

Технологічне обладнання на плані зображуємо по габаритних контурах з врахуванням крайніх положень рухомих частин, дверей і люків, що відкриваються та відкидних кожухів.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 41   |

Технологічне обладнання у цеху розміщуємо таким чином, щоб залишалися необхідні за довжиною та шириною проходи, ширина основних проходів – 2,5...3 м. Відстань між частинами апаратів та машин, які виступають має бути не менше 1 м. Оскільки тару та готову продукцію завантажують та розвантажують автотранспортом або електрокарами, то для розвороту транспорту у цеху передбачаються проїзди шириною 3,5 м.

Взаємне розміщення обладнання проектуємо відповідно до напрямку технологічного потоку. Окремі машини і апарати розміщуємо в одну виробничу лінію, а також виконаний поворот машин одна по відношенню до іншої під прямим кутом.

План розміщення технологічного обладнання розроблено в масштабі 1:100 на листі формату А1 (додаток Є).

### 3.3 Висновки до розділу 3

Проведено розрахунок площ відділень дільниці виробництва пісочного печива «Золотисте», загальна площа дільниці складає 864 м<sup>2</sup>. Спроектовано компоновальний план дільниці та план апаратного відділення цеху з розміщенням згідно нормативних вимог технологічного обладнання.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 42   |





Продовження таблиці 4.1

| 1                             | 2                               | 3                            | 4                                    | 5                     |
|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Тістові заготовки печива      | Органолептичні показники        | Щоденно кожні 2...3 години   | В процесі формування                 | Згідно ДСТУ 3781:2014 |
|                               | Маса, кг                        |                              |                                      |                       |
| Випікання печива «Золотисте»  | Тривалість випікання, хв        | Щоденно кожні 20...30 хвилин | В процесі випікання                  | Годинник              |
|                               | Температура пекарної камери, °С |                              |                                      | Термометр             |
|                               | Вихід печива, %                 |                              |                                      | Згідно ДСТУ 3781:2014 |
|                               | Ступінь випікання               |                              |                                      | Органолептично        |
|                               | Органолептичні показники        |                              |                                      |                       |
| Пакування печива «Золотисте»  | Герметичність упаковки          | Періодично                   | Вибірково                            | Візуально             |
|                               | Вага, кг                        | Щоденно                      |                                      | Ваги                  |
| Зберігання печива «Золотисте» | Температура, °С                 | 1 раз за добу                | В кожній партії вибіркового контроль | Термометр             |
|                               | Вологість, %                    |                              |                                      | Згідно ДСТУ 3781:2014 |
|                               | Час                             |                              |                                      | Годинник              |

#### 4.2 Мікробіологічний контроль

Мікробіологічний контроль у процесі виробництва пісочного печива «Золотисте» охоплює контроль сировини, допоміжних матеріалів, готового продукту, а також контроль технологічного процесу згідно з ДСТУ 3781:2014 [10].

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 45   |

Значна увага приділяється контролю пшеничного борошна, яке за мікробіологічними показниками має відповідати ДСТУ 46.004-99, та маргарину. Вміст пестицидів у маргарині, алдрин, метафос, гептахлор не допускається, а пестицидів ДДТ допускається до 1,0 мг/кг та ГХЦГ гамма-ізомер – до 0,2 мг/кг. За мікробіологічними показниками маргарин повинен відповідати ДСТУ 4330:2004 [8].

Мікробіологічний контроль якості пісочного печива «Золотисте» виконується у спеціалізованій лабораторії, в якій перевіряється відповідністю фізико-хімічних показників діючим ДСТУ та технічним умовам.

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у пісочному печиві «Золотисте» приведено у додатку Ж.

#### 4.3 Висновки до розділу 4

Користуючись нормативно-технічною документацією до сировини та готового пісочного печива «Золотисте» розроблено схему технохімічного контролю відповідно до системи забезпечення якості НАССР.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 46   |

## 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва продукції

Основним екологічним завданням всіх виробництв на сучасному етапі є збереження на належному рівні якості навколишнього природного середовища. Природа забезпечує його за рахунок саморегуляції, самоочищення, тобто виробничий цикл самої природи побудований за принципами безвідходного процесу, де кінцевий продукт є вихідним продуктом наступного циклу. Промислове виробництво на відміну від природного побудовано на принципах відхідної технології: кінцевий продукт споживається в незначній кількості і не служить сировиною для наступного циклу, а направляється у відходи. Таким чином, цикл порушується, знижується і якість навколишнього середовища. Інструментом для досягнення його нормальної якості є екологічне вдосконалення виробництв, яке передбачає економію ресурсів і скорочення маси відходів, що утворюються, це досягається створенням і впровадженням безстічних виробництв і безвідходних технологій [19, 23].

Основним комплексом заходів щодо охорони та збереження довкілля є:

- заходи для зменшення впливу підприємства на повітряний басейн;
- заходи щодо поводження з відходами;
- радіаційна безпека.

Для будівництва підприємства для виробництва пісочного печива «Золотисте» потрібно використовувати малоцінні для сільського господарства землі. Рельєф місцевості повинен сприяти природному провітрюванню площі. Рекомендується, щоб ділянка, на якій розміщується підприємство мала нахил 3...5° для глиняних та не більше 3° для піщаних ґрунтів. Це дає змогу забезпечувати вільне стікання атмосферних вод. Підприємство з виробництва пісочного печива «Золотисте» не рекомендується розміщати в місцях, де переважно погода безвітряна і часто випадають тумани. Це створює перешкоди для швидкого розвіювання нешкідливих речовин в атмосфері.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 47   |

На підприємстві передбачаються місця утилізації побутових і промислових відходів, які максимально віддалені від можливих місць перебування працівників підприємства. Стічні води під час виробництва пісочного печива «Золотисте» повинні очищуватися та відповідати вимогам СанПиН 4630. Також передбачається належне відведення атмосферних опадів від приміщень до водостоків; дороги для під'їзду транспорту; пожежні проїзди. Для місць проведення вантажно-розвантажувальних робіт, постійного переміщення пересувних транспортних механізмів територія повинна мати тверде покриття. Таке покриття повинно бути також на ділянках, які є прилеглими до входів у виробничі та складські приміщення. Вільні ділянки на території мають бути обов'язково озеленені [19, 23].

Підприємство з виробництва пісочного печива «Золотисте» повинне мати санітарно-захисну зону, яка відмежовує його від житлових масивів. Ширина санітарно-захисної зони визначаються потужністю та характером шкідливих викидів. Межі санітарно-захисної зони визначаються шляхом розрахунку розсіювання в атмосфері шкідливих речовин, що можуть викидати виробничі і допоміжні цехи. Для підприємства з виробництва пісочного печива «Золотисте» вона має становити 50 м.

Також обов'язково територія підприємства виробництва пісочного печива «Золотисте» повинна бути рівною, мати каналізацію та штучне освітлення.

## 5.2 Організація охорони праці на виробництві

Підвищення рівня безпеки досягається проведенням комплексу інженерно-технічних та організаційних заходів. Ці заходи, перебуваючи у тісному зв'язку, впливають на процес формування безпечних умов праці. Отже, вирішення складного завдання формування сприятливих умов праці залежить, перш за все, від створення безпечної технології, техніки та організації виробництва [21, 23].

Покращення умов праці досягається правильним розміщенням і проектуванням робочих місць, зменшенням коливань і вібрації, зниженням рівня

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 48   |

шуму, спрощенням керування, механізацією регулювання, спрощенням обслуговування машин і цілим рядом інших заходів.

Усі машини і апарати повинні бути встановлені так, щоб під час їх експлуатації і ремонту був вільний доступ до механізмів. На робочих місцях не повинно бути нічого зайвого, всі необхідні предмети для роботи повинні знаходитись поряд із працівниками, але не заважати їм. Ті предмети, якими користуються частіше, розташовуються ближче, ніж ті, якими користуються рідше [21, 23].

Конструкція обладнання має забезпечувати захист людей від механізмів, які обертаються, та ріжучих органів захисними кожухами, від шуму і вібрації – встановленням амортизуючих пристроїв, мащенням підшипникових вузлів та балансуванням вузлів, які обертаються.

Машини і апарати повинні бути заземлені згідно з правилами влаштування електроустановок ПУЕ [23]. Всі роботи, пов'язані з ремонтом машин, повинні проводитися тільки після повного відключення їх від електромережі.

Обов'язками операторів, які обслуговують машини і апарати в цеху виробництва пісочного печива «Золотисте», є нагляд за справністю робочих вузлів машин та роботою обладнання. Не допускаються до обслуговування машин працівники, які не пройшли інструктаж і навчання з безпечних методів обслуговування.

Значний вплив на безпеку праці має освітлення робочих місць. Недостатнє освітлення робочих місць збільшує втомлюваність працівників, що може призвести до отримання травм. Дуже яскраве світло також негативно впливає на зорову і нервову систему працівників[24].

Перед початком зміни працівники повинні одягнути спецодяг, заправитися, одяг не повинен мати звисаючих кінців, волосся працівників повинно бути заправлене під головний убір.

Перед початком роботи потрібно перевірити заземлення, справність машин і обладнання, перевірити роботу на холостому ході і за необхідності усунути виявлені недоліки.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 49   |

При роботі на машинах працівники не повинні загроможувати проходи до машин.

Поруч з працюючим не повинно бути сторонніх осіб.

Під час роботи машин забороняються різні регулювання і ремонти, мащення, підтягування болтів, натягування ланцюгів і т.д.

Температура, відносна вологість та швидкість руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [24]. Рівні виробничого шуму та вібрації не повинні перевищувати значень, встановлених ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму» [23].

### 5.3 Висновки до розділу 5

Розглянуто нормативні вимоги та наведено основні рішення екологізації роботи підприємства виробництва пісочного печива «Золотисте».

Розроблені заходи з охорони праці, дотримання яких дозволить забезпечити безпечні умови праці на робочому місці і попередити можливість виробничих травм.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 50   |

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дана кваліфікаційна робота бакалавра містить проєкт технологічної лінії виробництва пісочного печива «Золотисте».

У розділі 1 виконано аналіз сучасного стану виробництва пісочного печива у Волинській області і прилеглих регіонах, наведено асортимент видів пісочного печива, охарактеризовано показники якості основної сировини, яка використовується для виробництва пісочного печива «Золотисте» та представлені вимоги до якості основної сировини і пісочного печива «Золотисте» за ДСТУ 3781:2014. Проведено розрахунок продуктивності цеху виробництва пісочного печива «Золотисте» для задоволення добової потреби споживачів кількістю 240 тис. осіб, вона рівна 1314,7 кг/добу.

У розділі 2 обґрунтовано технологію виробництва пісочного печива «Золотисте». Виконані розрахунки рецептури та визначено витрату сировини. Здійснено розрахунок фактичної калорійності 100 г пісочного печива «Золотисте», яка становить 422,41 ккал. Розраховано кількість технологічного обладнання для виконання основних технологічних операцій, приведено його характеристику та розроблено машинно-апаратну схему.

У розділі «Будівельна частина» проведено розрахунок площ відділень пректованого цеху. За результатами розрахунку загальна площа цеху становить 864 м<sup>2</sup>. Спроектовано компоувальний план цеху та план апаратного відділення цеху з розміщенням в ньому технологічного обладнання.

У четвертому розділі розроблено схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва пісочного печива «Золотисте», що забезпечує отримання продукту високої якості. Також приведені основні показники контролю якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до системи забезпечення якості НАССР.

Запропонований проєкт плану цеху з виробництва пісочного печива «Золотисте» дозволяє отримати готовий продукт високої якості.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 51   |



15.Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: Навч. посібник / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В.Артамонова, О.В. Неміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк.- Харків : ХДУХТ, 2007. –412 с.

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

17. Савченко О. А., Грек О. В., Ніколаєнко М. С., Топчій О. А., Тимчук А. В. Загальні технології харчової промисловості: Підручник. – К.: ЦП «Компринт», 2023. – 427 с.

18. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. – К.: ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с.

19. Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР: метод. вказівки до практ. робіт та виконання розрах.-граф. роботи для здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти за спеціальністю 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології" / уклад.: В. В. Кальченко, А. В. Кологойда, Г. В. Пасов. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 48 с.

20. Технологічне обладнання малих харчових та переробних виробництв. У 3-х ч. Технологічне обладнання малих хлібопекарських і макаронних виробництв: навч. посіб. / О.І. Черевко, В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна та ін.; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2013. – 96 с.

21. Бедрій Я.І. Охорона праці, Навч. Посібник / Я.І. Бедрій. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 322с.

22. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник / В.Ц. Жидецький. – Львів: Афіша, 2002. – 320с.

23. Екологізація харчової промисловості як запорука збереження фізичного здоров'я нації. Екологія плюс. № 6, 2017. С. 25-27. URL : <https://dSPACE.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/39e0b24d-1e4a-4b05-9ae1-4df185c01ca1/content>

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 53   |

24. ДСН 3.3.6.042-99 «Мікроклімат виробничих приміщень».

25. Керб Л.П. Основи охорони праці. Навч. Посібник / Л.П. Керб. – К.: КНЕУ, 2003. – 215с.

26. Правила пожежної безпеки в Україні. НАПБ А.01.001-95. – Київ: Основа, 2002 – 176с.

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 54   |

## ДОДАТКИ

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 55   |

## Додаток А

Якісні показники борошна пшеничного вищого ґатунку за ДСТУ 46.004-99

| Показник  | Характеристика і норма для борошна вищого ґатунку                              |
|---|--|
| Колір.  | Білий або білий з жовтим відтінком.  |
| Запах.  | Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. |
| Смак.   | Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий.    |
| Вміст мінеральної домішки.  | При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту.                      |
| Вологість, %, не більше   | 15,0   |
| Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше  | 0,55   |
| Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ   | 54 і більше.   |
| Крупність помелу,<br>- залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше  | 5, тканина № 43 або № 49/52 ПА.  |
| Клейковина сира:<br>- кількість, %, не менше;<br>- якість.  | 24,0<br>Не нижче другої групи.   |
| Число падіння, с, не менше.   | 160  |
| Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:<br>- розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше;<br>- розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень. | 3<br><br>Не допускається   |
| Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів.   | Не допускається  |

## Додаток Б

### Основні фізико-хімічні показники маргарину столового

| Показник                       | Значення показника |
|--------------------------------|--------------------|
| Вода, %.                       | 16,1               |
| Білки, %.                      | -                  |
| Жири, %.                       | 82,5               |
| Жирні кислоти, %.              | 78,4               |
| Насичені кислоти, %.           | 17,4               |
| Поліненасичені кислоти, %.     | 17,6               |
| Мононенасичені кислоти, %.     | 43,4               |
| Мінеральні речовини, мг/100 г. | 187                |
| Вуглеводи загальні, %.         | 0,5                |
| Зола, %.                       | 0,5                |
| Вітаміни, мг/100 г:            |                    |
| β-каротин                      | 0                  |
| А                              | 0                  |
| Е                              | 20                 |
| Енергетична цінність, ккал.    | 743                |

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 57   |



## Додаток Д

### Вимоги до якості яєчного меланжу

| Назва показника                                      | Характеристика і норма для яєчного меланжу  |
|--|---|
| Колір.   | Темно-помаранчевий в замороженому стані; від світло-жовтого до світло-помаранчевого після розмороження. |
| Запах.   | Не допускається наявність будь-яких, сторонніх запахів.   |
| Смак.  | Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків.   |
| Консистенція.  | Тверда у замороженому вигляді; рідка, однорідна після розмороження.                                     |
| Наявність бугорка на поверхні продукту.              | У замороженому продукті обов'язково наявність бугорка.  |
| Вміст вологи, %, не більше.                          | 75  |
| Вміст жиру, %, не менше.                             | 10  |
| Вміст білкових речовин, %, не менше.                 | 10  |
| Кислотність, рН, не вище.                            | 7,0   |
| Температура усередині продукту (в центрі банки), °С. | -5...-6   |
| Обриви градинок.                                     | Допускається.   |
| Осколки шкарлупи та інші сторонні домішки.           | Не допускається.  |
| Вміст свинцю.  | Не допускається.  |

## Додаток Е

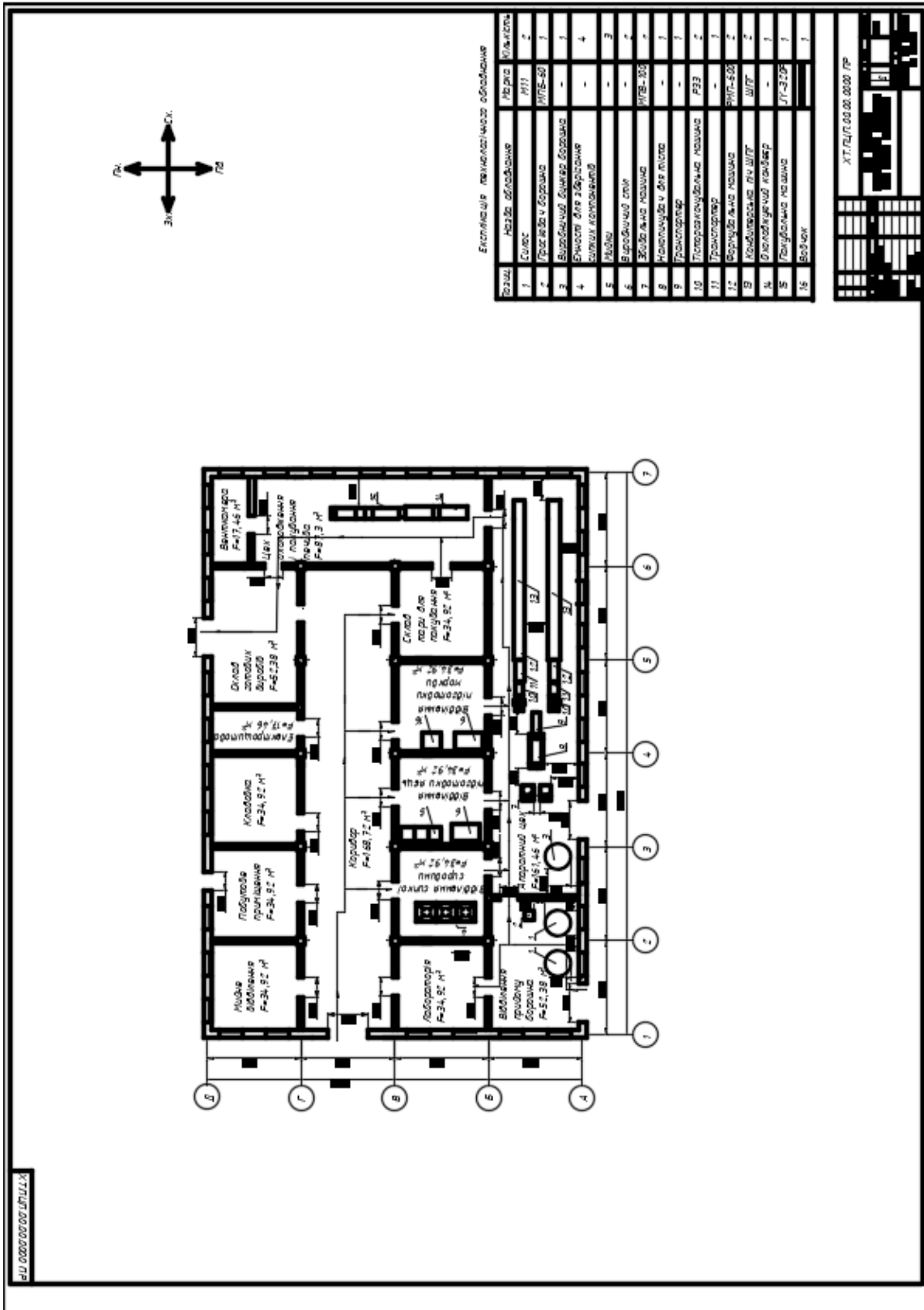
### Фізико-хімічні показники печива з пісочного тіста «Золотисте»

| Назва показника  | Норма для печива з пісочного тіста «Золотисте» |
|--|--|
| Вологість, %, не більше.   | 15,5   |
| Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше.                  | 12,0   |
| Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше.                              | 2,3  |
| Лужність, град, не більше.   | 2,0  |
| Масова частка золи нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не більше. | 0,1  |
| Намочуваність, %, не менше.  | 110  |

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 60   |

## Додаток Є

### План розміщення технологічного обладнання цеху для печива з пісочного тіста «Золотисте»



|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ

Арк.

61

## Додаток Ж

Рівні вмісту токсичних елементів в печиві «Нарізне», які можуть бути допустимими

| Назва токсичного елемента | Допустимі рівні, мм/кг |
|---------------------------|------------------------|
| Свинець                   | не більше 0,5          |
| Миш'як                    | не більше 0,3          |
| Кадмій                    | не більше 0,1          |
| Ртуть                     | не більше 0,02         |
| Мідь                      | не більше 10,0         |

|      |      |          |        |      |                      |      |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |          |        |      | ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 62   |