



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафебри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА  
«25 » жовтня 2021 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Шафранський Даниїл Тарасович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні в м. Самбір з виготовлення дієтичних виробів

керівник роботи Дробот Віра Іванівна, професор технічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2022

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Ахлоридний» формовий, масою 0,2 кг; спосіб приготування тіста безопарним способом на інстатних дріжджах; ротаційна піч Мусон-ротор

99. Булочка «Нова йодована» масою 0,15 кг; спосіб приготування тіста безопарним; ротаційна піч Мусон-ротор 99. Здоба «Діабетична» масою 0,2 кг; спосіб приготування тіста на диспергованій фазі; ротаційна піч Мусон-ротор 99.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліб «Ахлоридний» формовий, масою 0,2 кг, батон

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 5   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |





# ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ   | 5  |
| 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Жовква, вибір асортименту продукції.  | 7  |
| 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.   | 11 |
| 2.1. Обґрунтування вибору технології  | 11 |
| 2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва  | 11 |
| 2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продуктів   | 14 |
| 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.  | 17 |
| 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.   | 23 |
| 5. Технологічні розрахунки  | 25 |
| 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків  | 25 |
| 5.2. Розрахунок пофазних рецептур   | 26 |
| 5.3. Розрахунок виходу хліба  | 31 |
| 5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів  | 36 |
| 5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини   | 40 |
| 5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів   | 44 |
| 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції | 45 |
| 6.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини  | 45 |
| 6.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів   | 45 |
| 6.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції   | 46 |
| 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання   | 47 |
| 7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини  | 47 |
| 7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини   | 47 |
| 7.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів  | 50 |
| 7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів   | 52 |
| 7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції   | 53 |
| 7.6. Розрахунок тара-обладнання   | 53 |
| 8. Специфікація основного технологічного обладнання   | 55 |
| 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва  | 56 |

|           |      |             |        |      |   |       |         |
|-----------|------|-------------|--------|------|---|-------|---------|
|           |      |             |        |      | <b>Проект пекарні в місті Самбір з виготовлення дієтичних виробів</b> |       |         |
| Зм.       | Арк. | № докум.    | Підпис | Дата |   |       |         |
| Розробив  |      | Шафранський |        |      | Літ.  | Аркуш | Аркушів |
| Керівник  |      | Дробот В.І. |        |      |   | 3     |         |
| Н. контр. |      |             |        |      | РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА<br>ЗАПИСКА<br>НУХТ<br>гр. ЗТХ-3-1ск         |       |         |
| Затв.     |      |             |        |      |   |       |         |

|  |    |
|--|----|
| 10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. | 60 |
| 11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.                   | 66 |
| 12. Будівельна частина.  | 68 |
| 13.Система екологічного управління.                            | 72 |
| 14. Безпека життєдіяльності.                                   | 75 |
| Висновки та рекомендації.                                      | 80 |
| Список джерел посилання  | 82 |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 4   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

## ВСТУП

Харчові підприємства держави, переборюючи всілякі негаразди, зумовлені нестабільністю нашої економіки, щоразу демонструють свої вміння і високий професіоналізм, наполегливість і винахідливість. Як результат – до споживачів надходить високоякісна продукція, вироблена державою з натуральної сировини, до того ж, значно дешевша за широко рекламовану імпорту.

З розвитком ринкових відносин змінилась структура хлібопекарської промисловості. Якщо до 1990 року хлібобулочні вироби виготовляли в основному хлібозаводи, оснащені комплексно-механізованими лініями і кваліфікованим персоналом, то на цей час частина продукції виготовляється на пекарнях. Відродження пекарень відбувається на якісно новому технічному рівні з впровадженням сучасних технологій і технологічного обладнання.

Розширення мережі пекарень різної потужності сприяє покращенню забезпечення свіжим хлібом населення віддалених районів міст, невеликих населених пунктів і особливо сільської місцевості, що має велику соціальну значимість. У великих містах пекарні доповнюють асортимент виробів, що виготовляються потужними хлібозаводами. Поряд з традиційними способами виготовлення тіста впроваджуються нові технології. Розробляються нові види виробів, в тому числі збалансованих відносно біологічно активних речовин, а також виробів лікувально-профілактичного призначення.

Специфіка роботи пекарень потребує економічно обґрунтованого вибору асортименту, який би доповнював асортимент спеціалізованих хлібозаводів і був конкурентноздатним. Це в основному дрібноштучні булочні та здобні вироби, а також вироби оздоровчого призначення.

Світові тенденції вирішення проблем в області харчування пов'язані із створенням асортименту продуктів, які покращують здоров'я людей при щоденному споживанні у складі раціонів, що отримали назву «функціональних». Індустрія виробництва продовольства, що має профілактичні і лікувальні властивості, об'єднує широке коло фахівців і підприємств з області сільського господарства, харчової промисловості, медицини, науки і техніки, торгівлі і ін. Їх завдання - розробка і випуск продуктів харчування для масового оздоровлення населення.

За звітними даними хлібопекарської промисловості України дієтичні хлібні вироби складають невелику частку від загального обсягу продукції, що виробляється підприємствами. Питома вага виробів дієтичного призначення складає 0,75 - 1,25 % від загального вироблення, яке в цілому становить 2,4 млн. т. Це забезпечує спеціальними сортами лише 12 % хворих, страждаючих цукровим діабетом, хронічним ревматизмом, гіпертонією, виразкою шлунку і іншими хронічними захворюваннями.

Завданням дипломного проекту передбачено розробити проект пекарні в місті Самбір з виготовлення дієтичних виробів.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 5   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

*Дієтичні та лікувальні хлібні вироби* – це вироби спеціального призначення для людей з різними видами захворювання. Рецептури на них розробляють згідно з вимогами фахівців-дієтологів.

Залежно від категорії хворих, розроблено низку дієтичних видів виробів:

- *безсольові вироби* рекомендуються при захворюванні нирок, серцево-судинної системи, гіпертонії. Це хліб ахлоридний, хліб безсольовий обдирний; сухарі й сушки ахлоридні;
- *вироби зі зниженим вмістом вуглеводів* корисні в разі захворювання на цукровий діабет, при ожирінні, гострому ревматизмі. У рецептуру цих виробів не вводяться цукри, крохмаль. Вони містять підвищену кількість білків. Основною сировиною для них, поряд з борошном, є сира клейковина. Це хліб білково-пшеничний, білково-висівковий, булочки дієтичні, сайки діабетичні, рогалики з сорбітом, булочки діабетичні – макіївські, степові;
- *вироби зі зниженим вмістом білків* рекомендуються при хронічній нирковій недостатності, порушенні білкового обміну. Ці вироби не містять солі. Це хліб безбілковий безсольовий;
- *вироби із зниженою кислотністю* – рекомендуються хворим при гіперацидному гастриті та виразковій хворобі. У цю групу входять булочки і сухарі зі зниженою кислотністю;
- *вироби з підвищеним вмістом харчових волокон* рекомендуються при атонії кишечника, а також для виведення з організму токсичних речовин, радіонуклідів, важких металів. Це хліб зерновий, хлібці докторські, хліб „Колос” тощо;
- *вироби з лецитином* рекомендуються при атеросклерозі, захворюванні печінки, нервових захворюваннях. Це булочки з лецитином, хлібці висівкові з лецитином, булочки з лецитином і морською капустою тощо;
- *вироби, збагачені йодом*, корисні для профілактичного харчування людей у районах з йодною недостатністю. Це хліб пшеничний і батони йодовані, вироби з морською капустою тощо.

Тому в роботі підбирається наступний асортимент виробів: хліб «Ахлоридний», булочка «Нова йодована», здоба «Діабетична». Даний асортимент відноситься до виробів оздоровчого і дієтичного харчування.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 6   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПЕКАРНІ В МІСТІ САМБІР, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Темою дипломного проекту передбачено проект пекарні в місті Самбір з виготовлення дієтичних виробів. Сьогодні Самбір – сучасне європейське місто, в якому проживає 30 тисяч жителів, у всій Самбірській ОТГ – 37,8 тисяч, лежить на віддалі 73 км від міста Львова. Самбір розташований на лівому (північному) березі річки Дністер. Міста, які входять в ОТГ Самбір: Старий Самбір, Турка, Рудки, Добромиль, Хирів та Новий Калинів; селища міського типу: Бориня, Дубляни, Нижанковичі і Стара Сіль.

Хлібом і хлібобулочними виробами місто та оточуючі села забезпечуються за рахунок Львівських хлібо заводів, а також доставки з приватних пекарень, тому даний регіон обмежений у свіжій продукції, а також у різноманітному широкому асортименті хлібобулочних виробів, особливо в оздоровчих виробах.

Крім того, поряд з даним містом будуються котеджі, що приведе до збільшення споживачів хлібобулочної продукції.

Зважаючи на це, виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовільнити цей попит на дієтичні вироби. *Дієтичні* вироби справляють функціональну дію, направлену на покращання функціонування окремого органу чи організму людини в цілому. Призначаються для людей з певним видом захворювання.

Тому, дипломним проектом передбачається організувати роботу пекарні з виробництва такого асортименту, а саме:

Хліб «Ахлоридний» формовий, масою 0,2 кг,

Булочка «Нова йодована» масою 0,15 кг,

Здоба «Діабетична» масою 0,2 кг

Хліб «Ахлоридний» - це безсольовий виріб, який рекомендується при захворюванні нирок, серцево-судинної системи, гіпертонії. В рецептуру хліба входить 55% молочної сироватки. В складі сироватки міститься: велика кількість лактози і глюкози; калію, кальцію, магнію; великий вміст кислот – нуклеїнова, молочна, мурашина, пропіонова. Сироватка є одним з найбільш дієтичних продуктів: на 100 грам припадає лише 18-20 калорій.

Основні властивості сироватки: з-за концентрату корисних речовин відновлює баланс і мікрофлору кишечника. Так як в продукті міститься велика кількість вітамінів В, вона позитивно позначається на настрої і нервовій системі. Є активним компонентом при складанні дитячого харчування. У сироватці міститься величезна кількість антиоксидантів, які

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 7   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

позначаються на омолодження шкіри. У складі також міститься велика кількість речовини кобальт, який володіє кровотворних ефектом.

Крім того, для хліба «Ахлоридного» приймаємо приготування тіста безопарним способом на дріжджах типу «Інстант» - це дрібні частинки з пористою структурою у вакуумній упаковці, вони активніші за пресовані у 1,5...1,6 разів. Сухі інстантні дріжджі ТМ «Львівські дріжджі» виготовлені з високоактивних штамів пресованих хлібопекарських дріжджів, вирощених за сучасними технологічними схемами з екологічно чистої сировини, без консервантів. Висушування дріжджів до вологості 4-5% сприяє продовженню терміну їх придатності до 12 місяців. Якісні показники:

- підйомна сила, хв. до - 25;
- вологість, % не більше - 5%.

Дозування при безопарному способі - 0,45 - 0,65%.

Булочка «Нова йодована» - відноситься до виробів, збагачених йодом, корисна для профілактичного харчування людей у районах з йодною недостатністю. В рецептуру булочки входить 0,00063% йодказеїну. Йодказеїн – це органічне з'єднання йоду, яке являє собою йодований з тирозинових основ молочний білок казеїн із вмістом йоду 7-10%. Йод - життєво необхідний мікроелемент, який у складі гормонів щитовидної залози забезпечує нормальне функціонування всього організму.

Здоба «Діабетична» - це виріб з цукрозамінником ксилітом, призначений для людей хворих на діабет. Ксиліт - це речовина природного походження, використовується в якості заміни цукру. Речовина в невеликих кількостях присутній в овочах і фруктах: кукурудзі, цвітній капусті, полуниці і малини. Хоча очевидним рекордсменом за кількістю ксиліту є березова деревина, саме тому його часто називають "деревним цукром". Добавка вважається цілком безпечною для організму при дотриманні добової норми споживання - 50 грамів. Ксиліт одержують відновленням ксилоли бавовняної лузги і кукурудзяних качанів.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Львівського заводу хлібопродуктів, дріжджі з Львівського ЗАТ „Ензим”, цукор білий з Ходорівського цукрового заводу, сіль з Дрогобицького солеварильного заводу, олію з ПП «Оліяр», маргарин з Львівського жиркомбінату, ксиліт, молоко сухе знежирене з місцевих гуртовень.

На пекарні передбачається встановити сучасне малогабаритне та високопродуктивне обладнання для прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній невеликої потужності для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів для широкого кола споживачів. Для випікання виробів

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 8   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |





## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### 2.1. Обґрунтування вибору технології

Для даного асортименту прийняті способи приготування тіста безопарні прискорені. Безопарний спосіб використовується в основному для виробництва здобних і булочних виробів, смак і аромат яких забезпечується при цьому не продуктами бродіння, а рецептурними інгредієнтами. Готується тісто зі збільшеним вмістом дріжджів, при підвищеній температурі бродіння, з використанням ферментних препаратів та комплексних поліпшувачів.

При прискореному способі приготування дріжджового тіста, тісто замішують на активних або інстантних сушених дріжджах з додаванням поліпшувачів (амілолітичні ферментні препарати, аскорбінова кислота, поверхнево-активні речовини, іноді солод, соєве борошно, цукор, модифікований крохмаль тощо). Збільшують дозування дріжджів на 0,5-1,0 % порівняно з рецептурою. Тісто під час замішування інтенсивно обробляють (двошвидкісні тістомісильні машини). Температура бродіння тіста 32-35° С. Тісто дозріває 60-90 хв. Короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння.

Для хліба «Ахлоридного» приймаємо приготування тіста безопарним способом на дріжджах типу «Інстант» - це дрібні частинки з пористою структурою у вакуумній упаковці, вони активніші за пресовані у 1,5...1,6 разів.

Спосіб приготування тіста для здоби «Діабетичної» пропонується безопарний на диспергованій фазі. Приготування тіста на рідкій диспергованій фазі відрізняється простотою і коротким технологічним циклом. Процес приготування тіста триває біля 160хв. Цей спосіб зручний при двозмінній роботі виробництва. ДФ і тісто виброджують недовго, а тому займають менше бродильних ємностей і виробничої площі.

### 2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

**Борошно пшеничне** доставляють на підприємство автоборошновозами К-1040 місткістю 7-8 т. Зберігається борошно безтарним способом в складі, де розміщені бункера системи Spiromatic поз.2. Облік борошна проводять шляхом зважування його тензометричними вагами після розвантаження. Для завантаження автоборошновоз гнучким шлангом під'єднують до приймального щитка ХЩП-1 поз.1, через який борошно по трубопроводам подається у бункер. Транспортується борошно за допомогою стиснутого повітря, яке подається від повітренагнігача поз.4.

Борошно, внаслідок власного тяжіння, осідає в середині бункера, а повітря видаляється через фільтр поз.3, яким облаштовано бункер. На підприємстві передбачено семидобовий запас

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 11  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |



**Маргарин** транспортується на завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері поз.8 з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиророзчиннику марки СЖР поз.18, який оснащений паровим змішувачем або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45 °С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса поз.12 перекачують у витратну ємність поз.21, яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримання потрібної температури.

**Молоко сухе** транспортується на пекарню тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі 0-10<sup>0</sup>С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% - в негерметичній тарі 3 місяці, в герметичній тарі – 8 місяців. Для кращого дозування сухого молока на заміс тіста, його відновлюють в ємності марки Х-14 поз.17. Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою 28-30<sup>0</sup>С з дозатора марки АВБ-100 поз.13. Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв. після чого за допомогою насоса поз.12 перекачують у витратну ємність поз.21.

**Молочна сироватка** транспортується на пекарню безтарним способом в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємність марки РЗ-ХЧД-10 поз.20. Дана ємність має пароводяну сорочку для охолодження молочної сироватки. Молочна сироватка містить молочнокислі бактерії, дріжджові грибки і іншу мікрофлору, яка викликає гідролітичні і бродильні процеси в продукті. Для зниження швидкості закисання температура отриманої сироватки повинна бути не вище 18-20 °С. Термін зберігання молочної сироватки при температурі 10-15<sup>0</sup>С не більше однієї доби, при 4-5<sup>0</sup>С – 3 доби. Перед виробництвом молочна сироватка за допомогою насоса поз.12 перекачуються у витратну ємність поз.21. Перед подачею на виробництво сироватку нагрівають до температури 30-45<sup>0</sup>С.

**Цукор білий** транспортується на завод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовують на заміс тіста у вигляді розчину. Розчин цукру готують в цукромішалці марки Х-15 поз.15. Концентрація розчину 50-62% густиною 1,23-1,3. Цукор дозують в мішалку вручну, а воду температурою 28-32 °С дозують з дозатора марки АВБ-100 поз.13. Температура розчину 32-35 °С. Готовий розчин цукру за допомогою насоса поз.12 перекачують у витратну ємність поз.21.

**Повидло на ксиліті** транспортується на пекарню в металевих банках або дерев'яних

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 13  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

бочках, а також може бути упаковано в ящики. Зберігають в сухому приміщенні при температурі 0-20<sup>0</sup>С і відносній вологості 75-80%. При цих умовах повидло, упаковане в ящики, зберігається до 6 місяців, а упаковане в бочки до 9 місяців.

**Дріжджі інстантні** транспортуються на завод тарним способом розфасованими в герметично закритих пакетах масою від 0,1 до 0,5 кг. В такому вигляді зберігають в прохолодному приміщенні або холодильниках поз.8 до 6 місяців. Якщо пакет повністю не використаний, то зберігають в холодильнику не більше 2 діб. На заміс тіста використовуються в сухому вигляді разом з борошном після зважування на вагах поз.10.

**Йодказеїн** транспортується на завод тарним способом в пакетах масою по 5 г і зберігається в лабораторії у шафах. На виробництві використовують шляхом розчинення у содовому розчині або в рідкій сировині ( в невеликій кількості дріжджової суспензії вручну).

**Вода** на пекарню поступає від міської водомережі. Вода питна, що використовується для технологічних потреб повинна бути безпечною та відповідати нормам стандарту, санітарно-гігієнічних і мікробіологічних вимог. Для створення певного запасу води на підприємстві передбачені баки води: холодної поз.22 і гарячої поз.23. Ці баки розташовані на площадці для створення необхідного тиску.

**Пара** виробляється в котлі Е1/9Г поз.26. Для отримання пари воду, яка поступає з бака холодної води поз.22 пом'якшують в катіонових фільтрах поз.24 і звільняють в деаераторах від повітря. Конденсат, що утворюється в змієвику при конденсації пари, поступає в збірник конденсату поз.25. Пара, що виробляється, подається на виробництво у шафу для остаточного вистоювання, для кондиціонування повітря, для нагріву води.

## **2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продуктів**

### **2.3.1 Технологічна схема приготування булочки «Нової йодованої»**

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Діюзна поз.29. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.27, а рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру, розтоплений маргарин і вода з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.27, йодказеїн дозують вручну, після чого тісто бродить 40-60 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах поз.30.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки КЕМЕР поз.31 поступає в воронку тістоподільника марки КЕМЕР поз.32 для ділення на куски, після чого округлюються в тістоокруглювачі марки КЕМЕР поз.40. За допомогою транспортера тістові заготовки подаються на стіл поз.33, де тістові заготовки вкладаються на листи, після чого подаються на шпилькові вагонетки поз.34. Вагонетка з виробами подається у вистійну шафу марки КЕМЕР

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
|     |      |          |        |      |  | 14         |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |            |

поз.35. В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-50 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки подаються до печі марки Мусон-ротор 99 поз.36, де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 20 хвилин. Випечені вироби охолоджуються на столах поз.37 і перекладаються в контейнера поз.38.

Передбачено 80% булочок «Нових йодованих» пакувати в поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки EDM поз.39.

### **2.3.2 Технологічна схема приготування хліба «Ахлоридного»**

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Діюзна поз.29. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.27, а рідкі компоненти: молочна сироватка і вода з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.28, дріжджі інстантні дозуються в сухому вигляді вручну разом з борошном, після чого тісто бродить 150-180 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху в діжах поз.30.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки КЕМPER поз.31 поступає в воронку тістоподільника марки КЕМPER поз.32 для ділення на куски, після чого подаються на стіл поз.33, де вкладаються у форми.

Форми з тістовими заготовками вкладаються на листи і на шпилькові вагонетки поз.34. Вагонетка з виробами подається у вистійну шафу марки КЕМPER поз.35. В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 20-25 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки подаються до печі марки Мусон-ротор 99 поз.36, де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 25 хвилин. Випечені вироби охолоджуються на столах поз.37 і перекладаються в контейнера поз.38.

Передбачено 70% хліба «Ахлоридного» пакувати в поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки EDM поз.39.

### **2.3.3 Технологічна схема приготування здоби «Діабетичної»**

Дисперговану фазу готують з масовою часткою вологи 60% із 36% всього борошна, розчину ксиліту, масла вершкового, дріжджової суспензії, відновленого молока, розчину солі і води в емульгаторі марки ШС-2 поз.41 з частотою обертання робочого органу 1500-2000 хв<sup>-1</sup> протягом 3-5 хв. Борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.27, рідкі компоненти з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.28, решта сировини в сухому вигляді дозуються вручну. Отриману масу перекачують насосом поз.42 у збірну ємність поз.43, де вона бродить 30-40 хв. У диспергованій фазі

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 15  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |





Всі види сировини, використовувані на різних етапах технологічного процесу, зберігаються і підготовляються до пуску у виробництво. У відповідність з вимогами нормативно-технічної та методичної документації.

За складське господарство відповідальний комірник. Сировину на пекарню закупляють з запасом на тиждень. Продукцію отримують в тарі (в мішках, ящиках, пластмасових відрях). Суху сипучу сировину (борошно, сіль, цукор, сухе молоко, мак, кунжут, прянощі) розміщують в складі та тримають в мішках складених штабелями. Такі продукти як пастеризоване молоко, масло, маргарин, сир твердий та кисломолочний зберігають в холодильних камерах до цілковитого використання. Сировину по пекарні вантажники транспортують на спеціальних телігах. При прийманні на склад контролюють цілісність тари, відхилення від маси та якість.

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне в/с і 1с, дріжджі пресовані, дріжджі інстантні, сіль.

До додаткової сировини відноситься: масло вершкове, маргарин столовий, цукор білий кристалічний, молоко сухе незбиране, сироватка молочна, повидло на ксиліті, ксиліт, йодказеїн.

Таблиця 3.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

| № п/п | Найменування сировини    | Номер та назва нормативного документу             | Вимоги до якості за  |   |   |
|-------|--------------------------|---|--|---|---|
|       |                          |   | органолептичними показниками   | фізико-хімічними показниками  | технологічними властивостями  |
| 1     | 2                        | 3   | 4  | 5   | 6   |
| 1     | Борошно пшеничне в/с, 1с | ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» | <b>Колір</b> -білий або білий з жовтим відтінком<br><b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий<br><b>Смак</b> -властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків<br><b>Вміст мінеральних домішок</b> – не повинно відчуватися | <b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0<br><b>Зольність</b> , % до СР, не більш як в/с-0,55 1с-0,75<br><b>Білість</b> , умов. одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53,<br><b>Крупність помелу</b> , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с- Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 | <b>Клейковина сира</b> : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи<br><b>Число падіння</b> , с, не менш як 160 |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 18  |

| 1   | 2                 | 3  | 4  | 5  | 6   |
|-----|-------------------|--|--|--|---|
| 2   | Дріжджі пресовані | ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»      | <p><b>Колір</b> – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям</p> <p><b>Запах</b> – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів</p> <p><b>Смак</b> – властивий дріжджам, без стороннього присмаку</p> <p><b>Консистенція</b> – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися</p> | <p><b>Вологість</b> у день виготовлення, %, не більш як 75</p> <p><b>Підіймальна сила</b> (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55</p> <p><b>Кислотність</b> 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120</p>  | <p><b>Стійкість</b> дріжджів (за температури дослідження 35<sup>0</sup>С), год, не менш як 60</p> |
| 3   | Сіль кухонна      | ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» | <p><b>Зовнішній вигляд</b> – кристалічний сипкий продукт</p> <p><b>Смак</b> – солоний безстороннього присмаку</p> <p><b>Колір</b> – білий</p> <p><b>Запах</b> - відсутній</p>  | <p><b>Масова частка хлористого натрію</b>, %, не менш як 98,20</p> <p><b>Масова частка кальцій-іону</b>, %, не більш як 0,35</p> <p><b>Масова частка магній-іону</b>, %, не більш як 0,08</p> <p><b>Масова частка сульфат-іону</b>, %, не більш як 0,85</p> <p><b>Масова частка калій-іону</b>, %, не більш як 0,10</p> <p><b>Масова частка оксиду заліза (III)</b>, %, не більш як 0,040</p> <p><b>Масова частка нерозчинного у воді залишку</b>, %, не більш як 0,25</p> |   |
|     |                   |  |  |  |   |
|     |                   |  |  |  |   |
|     |                   |  |  |  |   |
| Зм. | Арк.              | № докум.   | Підпис   | Дата   | Арк   |
|     |                   |  |  |  | 19  |

| 1 | 2                     | 3   | 4   | 5  | 6 |
|---|-----------------------|---|---|--|---|
|   |                       |   |   | <i>Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</i>   |   |
| 4 | Молоко сухе знежирене | 4273:2003<br>«Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови» | <i>Смак і запах</i> - властивий свіжому знежиреному молоку<br><i>Консистенція</i> – дрібно розпилений сухий порошок<br><i>Колір</i> – білий з світло-кремовим відтінком   | <i>Масова частка вологи, %, не більш як 4,0</i><br><i>Масова частка жиру, %, не більш як 1,5</i><br><i>Масова частка білка, %, не менш як 32,0</i><br><i>Масова частка лактози, %, не менш як 50,0</i><br><i>Кислотність, не більш як 20,0</i> |   |
| 5 | Масло вершкове        | ДСТУ 4399:2009<br>«Масло вершкове. Технічні умови»            | <i>Смак і запах</i> – недостатньо виражений вершковий<br><i>Колір</i> – від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою<br><i>Консистенція та зовнішній вигляд</i> – однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха | <i>Масова частка жиру, % 72,5...79,9</i><br><i>Масова частка солі, %, не більш як 1,0</i><br><i>Температура плавлення, °С 27...38</i><br><i>Титрована кислотність, не більш як 23<sup>0</sup>Т або рН не менш як 6,25</i>                      |   |
| 6 | Маргарин столовий     | ДСТУ 4465:2005<br>«Маргарин»                                  | <i>Смак і запах</i> – чистий з присма-ко і запахом доданих смакових і ароматичних добавок<br><i>Колір</i> – від білого до жовтого<br><i>Консистенція</i> – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20 <sup>0</sup> С  | <i>Масова частка жиру, % 39...84</i><br><i>Масова частка вологи, %, не більш як 100</i><br><i>Масова частка солі, %, 0...2,0</i><br><i>Температура плавлення, °С 27...38</i><br><i>Кислотність, в градусах Кеттсторфера 2,5</i>                |   |
| 7 | Молочна сироватка     | ДСТУ 7515:2014<br>«Молочна                                    | <i>Смак і запах</i> – чистий, характерний для   | <i>Густина</i> – не менше 1023 кг/м <sup>3</sup>   |   |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 20  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

| 1 | 2                  | 3   | 4   | 5   | 6 |
|---|--------------------|---|---|---|---|
|   |                    | сироватка.<br>Технічні умови»                     | молочної сироватки, кислуватий<br><b>Консистенція та зовнішній вигляд</b> – однорідна рідина, допускається наявність незначного осаду<br><b>Колір</b> – зеленуватий, рівномірний по всій масі   | <b>Кислотність</b> – 50-60 °Т<br><b>Фосфатаза</b> – відсутня<br><b>Температура</b> при відпуску з підприємства – не вище 8 °С   |   |
| 8 | Ксиліт             |   | <b>Зовнішній вигляд</b> – білий кристалічний порошок, чистий, без плям і сторонніх домішок<br><b>Запах і смак</b> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку   | <b>Масова частка вологи</b> , % не більш як 0,14<br><b>Масова частка золи</b> , %, не більш як 0,04<br><b>Масова частка редукувальних частин</b> , %, не більш як 0,05  |   |
| 9 | Повидло на ксиліті | ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Загальні технічні умови» | <b>Зовнішній вигляд</b> – однорідна протерта маса без насіння, кісточок, шкірочки.<br><b>Консистенція</b> – мазка.<br><b>Смак</b> – кислувато-солодкий, властивий сировині, без стороннього смаку і запаху.<br><b>Колір</b> – світло-коричневих або коричневих відтінків. | <b>Масова частка розчинних сухих речовин</b> , %, не менш як – 61<br><b>Масова частка титрованих кислот</b> , %, не менш як – 0,2<br><b>Масова частка сорбінової кислоти</b> , %, не більш як – 0,05<br><b>Масова частка сірчистого ангідриду</b> , %, не більш як – 0,01<br><b>Масова частка бензойнокислого натрію</b> , %, не більш як – 0,07<br><b>Масова частка мінеральних домішок</b> , %, не більш як – 0,03<br><b>Сторонні</b> |   |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 21  |

| 1  | 2         | 3   | 4   | 5                                | 6 |
|----|-----------|---|---|----------------------------------|---|
|    |           |   |   | <i>домішки</i> – не допускаються |   |
| 10 | Йодказеїн | «Йодказеїн» ТУ 10.51.53.110-001-79899185-2015 | <i>Консистенція</i> – порошок<br><i>Колір</i> – від світло-жовтого до коричневого | <i>Вміст йоду</i> – 7-10%        |   |

### Характеристика пакувальних матеріалів

Для пакування даного асортименту пропонується пакувальний матеріал – поліпропілен. В цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба: упаковка із поліпропілену дозволяє збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. Вона характеризується відмінною прозорістю і глянцем, завдяки чому хліб у такому пакеті виглядає яскраво і привабливо.

Упаковка має високу міцність та еластичність, добре зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, перфорований пакет дозволяє упаковувати гарячий хліб, а на пакет наносити друковане зображення.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 22  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

## 4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання заданого асортименту встановлюємо ротаційні печі Мусон-ротор 99 МР-01 з стелажними візками марки ТС-2, на яких розташовано 16 листів з розмірами 600x900мм.

Годинна продуктивність ( $P_n^{\text{год}}$ , кг/год) Мусон-ротор визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість листів на 1 візку, шт.;

$n$  - кількість виробів на одному листі, шт.;

$g$  - маса виробу, кг;

$t_{\text{вип.}}$  - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на одному листі ( $n$ , шт) розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{d + a} \cdot \frac{B - a}{d + a} \quad (4.2)$$

де  $L, B$  – розміри листа, мм;

$b, l$  – розміри виробу, мм;

$a$  – зазор між виробами, мм.

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1. - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

| Назва виробів           | Маса виробів, кг | Кількість виробів на листах |           | Тривалість випікання, хв | Потужність за годину, т/год |
|-------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
|                         |                  | по довжині                  | по ширині |                          |                             |
| Хліб «Ахлоридний»       | 0,2              | 5                           | 4         | 25                       | 0,153                       |
| Булочка «Нова йодована» | 0,15             | 6                           | 4         | 20                       | 0,172                       |
| Здоба «Діабетична»      | 0,1              | 6                           | 4         | 18                       | 0,128                       |

- Розрахунок годинної продуктивності печі Мусон-ротор для виробництва булочки «Нової йодованої»

$$n = \frac{600 - 30}{110 + 30} \cdot \frac{900 - 30}{110 + 30} = 24 \text{шт}$$

$$P_n^{\text{год}} = \frac{16 \cdot 24 \cdot 0,15 \cdot 60}{20} = 172,8 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Мусон-ротор для виробництва хліба «Ахлоридного»

|     |      |          |        |      |            |
|-----|------|----------|--------|------|------------|
|     |      |          |        |      | <b>Арк</b> |
|     |      |          |        |      | 23         |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |            |





Продовження таблиці 5.1

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення | Хліб «Ахлоридний» формовий | Булочка «Нова йодована» | Здоба «Діабетична»               |
|--|-------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Тривалість випікання, хв                   | $t_{\text{вип}}$  | 20-25                      | 18-22                   | 18-20                            |
| Марка печі                                 |                   | Мусон-ротор                | Мусон-ротор             | Мусон-ротор                      |
| Кількість печей, шт.                       | N                 | 1                          | 1                       | 1                                |
| Плановий вихід, %                          | Впл               | 126,0                      | 130,0                   | 159,0                            |
| Спосіб тістоприготування                   |                   | на інстантних дріжджах     | безопарний              | безопарний на диспергованій фазі |

**5.2. Розрахунок пофазних рецептур**

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Нової йодованої»

Спосіб тістоприготування – безопарний

Масова частка вологи тіста  $W=39,0+0,5=39,5\%$

Маса сухих речовин в тісті ( $G_{c.p.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2. - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини                | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|-------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0         | 14,5                    | 85,5                            |
| Дріжджі пресовані             | 3,0           | 75,0                    | 0,75                            |
| Сіль кухонна                  | 1,5           | 0,0                     | 1,5                             |
| Цукор білий                   | 3,0           | 0,14                    | 2,99                            |
| Маргарин столовий             | 4,0           | 17,0                    | 3,32                            |
| Йодказеїн                     | 0,00063       | 0,0                     | 0,00063                         |
| Разом                         | 111,5         | -                       | 94,06                           |

Вихід тіста ( $G_t$ , кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де  $G_{c.p.}$  - кількість сухих речовин в тісті, кг;

$W_t$  – масова частка вологи в тісті, %.

$$G_m = \frac{94,06 \cdot 100}{100 - 39,5} = 155,47 \text{ кг}$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 26  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Загальна кількість води ( $G_{в,кг}$ ) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_g = G_m - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_g = 155,47 - 111,5 = 43,97 кг$$

Кількість розчинів солі і цукру ( $G_{р.с.}, G_{р.ц.}, кг$ ) розраховується за формулою

$$G_{р.с.} = \frac{G_g \cdot C}{A} кг, \quad (5.3)$$

де С- кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

А- концентрація розчину, %.

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 кг$$

Кількість води в розчині солі  $G_g = 5,76 - 1,5 = 4,26 кг$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 3,0}{50} = 6,0 кг$$

Кількість води в розчині цукру  $G_g = 6,0 - 3,0 = 3,0 кг$

Кількість дріжджової суспензії ( $G_{д.с.}, кг$ ) визначається за формулою

$$G_{д.с.} = \frac{G_d \cdot 100 \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де (1+x)- кратність розведення дріжджів у воді;

$G_d$  - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$$G_{д.с.} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 12,0 кг$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_g = 12,0 - 3,0 = 9,0 кг$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_g = 43,97 - 4,26 - 3,0 - 9,0 = 27,71 кг$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.3. - Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Нової йодованої»

| Сировина та напівфабрикати    | Всього | В тісто |
|-------------------------------|--------|---------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100    | 100     |
| Дріжджова суспензія           | 12,0   | 12,0    |
| Розчин солі                   | 5,76   | 5,76    |
| Розчин цукру                  | 6,0    | 6,0     |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 27  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |



### 5.2.3. Розрахунок по фазній рецептурі для здоби «Діабетичної»

Спосіб тістоприготування – безопарний на диспергованій фазі

Масова частка вологи тіста  $W=39,0+0,5=39,5\%$

Маса сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.6

Таблиця 5.6. - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини                | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|-------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0         | 14,5                    | 85,5                            |
| Дріжджі пресовані             | 4,0           | 75,0                    | 1,0                             |
| Сіль харчова                  | 1,0           | 0,0                     | 1,0                             |
| Ксиліт                        | 8,0           | 0,1                     | 7,99                            |
| Масло вершкове                | 10,0          | 16,0                    | 8,4                             |
| Молоко сухе знежирене         | 2,0           | 4,0                     | 1,92                            |
| Разом                         | 125,0         |                         | 105,81                          |

Вихід тіста ( $G_t$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G = \frac{105,81 \cdot 100}{100 - 39,5} = 174,89 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_{в.}$ , кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в.} = 174,89 - 125,0 = 49,89 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і ксиліту ( $G_{р.с.}$ ,  $G_{р.к.}$ , кг) розраховується за формулами (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,0}{26} = 3,84 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_{в.} = 3,84 - 1,0 = 2,84 \text{ кг}$

$$G_{р.к.} = \frac{100 \cdot 8,0}{50} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині ксиліту  $G_{в.} = 16,0 - 8,0 = 8,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{д.с.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{4,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_{в.} = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$

Кількість в'дновленого молока ( $G_{в.м.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{в.м.} = \frac{2,0 \cdot 100 \cdot (1 + 7)}{100} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води у в'дновленому молоці  $G_{в.} = 16,0 - 2,0 = 14,0 \text{ кг}$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 29  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

Кількість води, яка вноситься під час замішування диспергованої фази

$$G_w = 49,89 - 2,84 - 8,0 - 12,0 - 14,0 = 13,05 \text{ кг}$$

Кількість борошна в диспергованій фазі розраховується за формулою

$$G_{д.ф.}^b = \frac{G_w (100 - W_{д.ф.}) + G_{др.} (W_{др.} - W_{д.ф.}) + G_{р.с.} (W_{р.с.} - W_{д.ф.}) + G_{ин.сир.} (W_{ин.сир.} - W_{д.ф.})}{W_{д.ф.} - W_b} \quad (5.5)$$

де  $G_w$ ,  $G_{др.}$ ,  $G_{р.с.}$  – кількість води, дріжджової суспензії, розчину солі і іншої сировини, кг;

$W_{д.ф.}$ ,  $W_{др.}$ ,  $W_{р.с.}$ ,  $W_b$  – відповідно вологість диспергованої фази, дріжджової суспензії, розчину солі, борошна і іншої сировини, %.

$$G_{д.ф.}^b = \frac{13,05(100 - 60) + 16(93,75 - 60) + 3,84(74 - 60) + 16,0(50 - 60) + 16(88 - 60) + 10(84 - 60)}{60 - 14,5} =$$

$$= 36,12 \text{ кг}$$

Кількість диспергованої фази розраховується за формулою

$$G_{д.ф.} = G_b + G_{др.с.} + G_{р.с.} + G_{р.к.с.} + G_{м.в.} + G_{мас.} + G_w \quad (5.6)$$

$$G_{д.ф.} = 36,12 + 16,0 + 3,84 + 16,0 + 16,0 + 10,0 + 13,05 = 111,01 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7. - Пофазна рецептура приготування тіста для здобы «Діабетичної»

| Сировина та напівфабрикати    | Всього               | В дисперговану фазу | В тісто | Оздоблення |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|---------|------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0                | 36,12               | 63,88   | -          |
| Дріжджова суспензія           | 16,0                 | 16,0                | -       | -          |
| Розчин солі                   | 3,84                 | 3,84                | -       | -          |
| Розчин ксиліту                | 16,0                 | 16,0                | -       | -          |
| Масло вершкове                | 10,0                 | 10,0                | -       | -          |
| Молоко відновлене             | 16,0                 | 16,0                | -       | -          |
| Диспергована фаза             | -                    | -                   | 111,01  | -          |
| Вода                          | 13,05                | 13,05               | -       | -          |
| Повидло                       | 20,0                 | -                   | -       | 20,0       |
| Разом                         | 174,89+<br>20=194,89 | 111,01              | 174,89  | 20,0       |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 30  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

### 5.3. Розрахунок виходу виробів

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta} + G_c + \dots} \quad (5.7)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.10)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$3_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{сир} - q_p)(100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.11)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$3_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.12)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$3_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p)]}{100} \quad (5.13)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$3_{укл} = q_{укл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn})]}{100} \quad (5.14)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$3_{ус} = q_{ус} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл})]}{100} \quad (5.15)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{ус})]}{100} \quad (5.16)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.17)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.18)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\delta p}) \quad (5.19)$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 31  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

Таблиця 5.8. - Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «Нової йодованої»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|--|--|----------|---|----------|
|  | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Вихід тіста  |  | 155,41   | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | q <sub>б</sub> , %                       | 0,05     | B <sub>б</sub>                          | 0,07     |
| Втрати борошна під час замісу напів фабрикатів       | q <sub>т</sub> , %                       | 0,05     | B <sub>т</sub>                          | 0,06     |
| Затрати борошна при бродінні напів фабрикатів        | q <sub>бр</sub> , %                      | 3,0      | Z <sub>бр</sub>                         | 3,21     |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | q <sub>р</sub> , %                       | 0,7      | Z <sub>р</sub>                          | 0,29     |
| Затрати борошна при випіканні                        | q <sub>уп</sub> , %                      | 9,5      | Z <sub>уп</sub>                         | 14,42    |
| Затрати борошна при виході хліба з печі              | q <sub>укл</sub> , %                     | 0,4      | Z <sub>укл</sub>                        | 0,55     |
| Затрати борошна при охолодженні                      | q <sub>ус</sub> , %                      | 3,0      | Z <sub>ус</sub>                         | 4,10     |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | q <sub>кр</sub> , %                      | 0,02     | B <sub>кр</sub>                         | 0,04     |
| Втрати борошна в шгучному хлібі                      | q <sub>шт</sub> , %                      | 0,4      | B <sub>шт</sub>                         | 0,53     |
| Втрати від переробки браку                           | q <sub>бр</sub> , %                      | 0,02     | B <sub>бр</sub>                         | 0,03     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |  |          |   | 23,31    |

Розрахунок виходу для булочки «Нової йодованої» масою 0,15 кг проводимо, застосовуючи комп'ютерну програму Microsoft Excel

Вологість виробу - 39

Вологість тіста - 39,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1748,0 / 111,5 = 15,68$$

2. Маса тіста, %

$$M_{\text{т}} = 111,5 * 84,32 / 60,5 = 155,41$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_{\text{б}} = 0,05 * 85,5 / 60,5 = 0,07$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{ср}} = 54 / 2 = 27$$

$$B_{\text{т}} = 0,05 * 73 / 60,5 = 0,06$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_{\text{р}} = 0,7 * 25 / 60,5 = 0,29$$

6. Затрати при бродінні напів фабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = 3 * 0,95 * 111 * 73 / 2 * 60,5 = 3,21$$

7. Затрати при упіканні, %

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 32  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

|                                    |            |                     |       |              |
|------------------------------------|------------|---------------------|-------|--------------|
| $Z_{уп} =$                         | 9,5 *      | ( 155,4 - 3,63 ) /  | 100 = | <b>14,42</b> |
| 8. Затрати при укладанні, %        |            |                     |       |              |
| $Z_{укл} =$                        | 0,4 *      | ( 155,4 - 18,1 ) /  | 100 = | <b>0,55</b>  |
| 9. Затрати при вистиганні, %       |            |                     |       |              |
| $Z_{ус} =$                         | 3,0 *      | ( 155,4 - 18,6 ) /  | 100 = | <b>4,10</b>  |
| 10. Втрати крихт, %                |            |                     |       |              |
| $V_{кр} =$                         | 0,03 *     | ( 155,4 - 22,71 )   | 100 = | <b>0,04</b>  |
| 11. Втрати шгучні, %               |            |                     |       |              |
| $V_{шт} =$                         | 0,4 *      | ( 155,4 - 22,75 ) / | 100 = | <b>0,53</b>  |
| 12. Втрати браку, %                |            |                     |       |              |
| $V_{бр} =$                         | 0,02 *     | ( 155,4 - 23,28 ) / | 100 = | <b>0,03</b>  |
| 13. Вихід хлібобулочних виробів, % |            |                     |       |              |
|                                    | $V_{хл} =$ | <b>132,10</b>       |       |              |
|                                    | $V_{пл} =$ | <b>130</b>          |       |              |

Таблиця 5.9. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Ахлоридного»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|--|--|----------|---|----------|
|  | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Вихід тіста  |  | 160,04   | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | $q_б, \%$                                | 0,05     | $V_б$                                   | 0,08     |
| Втрати борошна під час замісу н/ф                    | $q_т, \%$                                | 0,05     | $V_т$                                   | 0,06     |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів         | $q_{бр}, \%$                             | 3,5      | $Z_{бр}$                                | 6,02     |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | $q_р, \%$                                | 0,7      | $Z_р$                                   | 0,38     |
| Затрати борошна при випіканні                        | $q_{уп}, \%$                             | 12,0     | $Z_{уп}$                                | 18,42    |
| Затрати бор. при виході хліба з печі                 | $q_{укл}, \%$                            | 0,4      | $Z_{укл}$                               | 0,52     |
| Затрати борошна при охолодженні                      | $q_{ус}, \%$                             | 4,0      | $Z_{ус}$                                | 5,38     |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | $q_{кр}, \%$                             | 0,03     | $V_{кр}$                                | 0,04     |
| Втрати борошна в шгучному хлібі                      | $q_{шт}, \%$                             | 0,6      | $V_{шт}$                                | 0,77     |
| Втрати від переробки браку                           | $q_{бр}, \%$                             | 0,02     | $V_{бр}$                                | 0,03     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |  |          |   | 31,72    |

Розрахунок виходу хліба «Ахлоридного» проводимо, застосовуючи комп'ютерну програму Microsoft Excel

Вологість виробу - 44

Вологість тіста - 44,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

|     |      |          |        |      |     |
|-----|------|----------|--------|------|-----|
|     |      |          |        |      | Арк |
|     |      |          |        |      | 33  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |     |



Таблиця 5.10. - Вихідні дані для розрахунку виходу здоби «Діабетичної»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |                        | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|--|--|------------------------|---|----------|
|  | позначення, розмірність                  | величина               | позначення                              | величина |
| Вихід тіста  |  | 174,85+<br>20(повидло) | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | q <sub>б</sub> , %                       | 0,02                   | B <sub>б</sub>                          | 0,03     |
| Втрати борошна під час замісу напів фабрикатів       | q <sub>т</sub> , %                       | 0,03                   | B <sub>т</sub>                          | 0,04     |
| Затрати борошна при бродінні напів фабрикатів        | q <sub>бр</sub> , %                      | 2,8                    | Z <sub>бр</sub>                         | 3,36     |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | q <sub>р</sub> , %                       | 0,7                    | Z <sub>р</sub>                          | 0,29     |
| Затрати борошна при випіканні                        | q <sub>уп</sub> , %                      | 11,0                   | Z <sub>уп</sub>                         | 21,02    |
| Затрати борошна при виході хліба з печі              | q <sub>укл</sub> , %                     | 0,4                    | Z <sub>укл</sub>                        | 0,68     |
| Затрати борошна при охолодженні                      | q <sub>ус</sub> , %                      | 4,0                    | Z <sub>ус</sub>                         | 6,77     |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | q <sub>кр</sub> , %                      | 0,02                   | B <sub>кр</sub>                         | 0,03     |
| Втрати борошна в шгучному хлібі                      | q <sub>штг</sub> , %                     | 0,6                    | B <sub>штг</sub>                        | 0,97     |
| Втрати від переробки браку                           | q <sub>бр</sub> , %                      | 0,02                   | B <sub>бр</sub>                         | 0,03     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |  |                        |   | 33,22    |

Розрахунок виходу здоби «Діабетичної» проводимо, застосовуючи комп'ютерну програму Microsoft Excel

Вологість виробу - 39

Вологість тіста - 39,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1921,8 / 125 = 15,37$$

2. Маса тіста, %

$$M_{\text{т}} = 125 * 84,63 / 60,5 = 174,85 + 20 = 194,85$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_{\text{б}} = 0,02 * 85,5 / 60,5 = 0,03$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{ср}} = 54 / 2 = 27$$

$$B_{\text{т}} = 0,03 * 73 / 60,5 = 0,04$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_{\text{р}} = 0,7 * 25 / 60,5 = 0,29$$

6. Затрати при бродінні напів фабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = 2,8 * 0,95 * 124 * 73 / 2 * 60,5 = 3,36$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 35  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

7. Затрати при упіканні %

$$Z_{уп} = 11 * ( 194,85 - 3,72 ) / 100 = \boxed{21,02}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{укл} = 0,4 * ( 194,85 - 24,74 ) / 100 = \boxed{0,68}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{ус} = 4,0 * ( 194,85 - 25,42 ) / 100 = \boxed{6,77}$$

10. Втрати крихт, %

$$V_{кр} = 0,02 * ( 194,85 - 32,19 ) / 100 = \boxed{0,03}$$

11. Втрати штучні, %

$$V_{шт} = 0,6 * ( 194,85 - 32,22 ) / 100 = \boxed{0,97}$$

12. Втрати браку, %

$$V_{бр} = 0,02 * ( 194,85 - 33,19 ) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{хл} = \boxed{161,63}$$

$$V_{пл} = \boxed{159}$$

Таблиця 5.11. Зведена таблиця виходів

| Назва виробу            | Вихід тіста | Вихід хліба, % |          |
|-------------------------|-------------|----------------|----------|
|                         |             | розрахунковий  | плановий |
| Булочка «Нова йодована» | 155,41      | 132,10         | 130,0    |
| Хліб «Ахлоридний»       | 160,04      | 128,32         | 126,0    |
| Здоба «Діабетична»      | 174,85 + 20 | 161,63         | 159,0    |

#### 5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

##### 5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на булочку «Нову йодовану»

Тісто для булочки готується безопарним способом і замішуванням тіста в двошвидкісній тістомісильній машині марки Діюзна з об'ємом діжі 120л, то коефіцієнт перерахунку тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100} / 100 \quad (5.20)$$

де  $V$  – об'єм тістомісильної машини, л;

$q$  – норма завантаження діжі борошном, кг.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 36  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$K = \frac{120 \cdot 35}{100} / 100 = 0,42$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.12

Таблиця 5.12. - Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Нової йодованої»

| Сировина та напівфабрикати    | В тісто, кг на 1 заміс |
|-------------------------------|------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 42,0                   |
| Дріжджова суспензія           | 5,04                   |
| Розчин солі                   | 2,41                   |
| Розчин цукру                  | 2,52                   |
| Маргарин столовий             | 1,68                   |
| Йодказеїн                     | 0,0002                 |
| Вода                          | 11,63                  |
| Всього                        | 65,28                  |

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою

$$G_{т.з.} = \frac{G_e \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{yn})(100 - q_{yc})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де  $G_e$  - маса виробу, кг;

$q_{yn}, q_{yc}$  – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,15 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4,0)} = 0,177 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13. - Технологічний режим приготування булочки «Нової йодованої»

| Параметри процесів               | Одиниця вимірювання | Тісто   |
|----------------------------------|---------------------|---------|
| Температура початкова            | $^{\circ}\text{C}$  | 28-30   |
| Тривалість бродіння              | хв                  | 40-60   |
| Кислотність кінцева              | град                | 3,0-3,5 |
| Масова частка вологи             | %                   | 39,5    |
| Маса шматка тіста                | кг                  | 0,177   |
| Тривалість вистоювання           | хв                  | 40-50   |
| Температура у вистоювальній шафі | $^{\circ}\text{C}$  | 35-40   |
| Тривалість випікання             | хв                  | 20      |
| Температура пекарної камери      | $^{\circ}\text{C}$  | 240-250 |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 37  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |



### 5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури на здобу «Діабетичну»

Тісто для здоби готується на диспергованій фазі з замісом тіста в двошвидкісній тістомісильній машині марки Дюзна з об'ємом діжі 120л, то коефіцієнт перерахунку тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою (5.20)

$$K = \frac{120 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,36$$

Диспергована фаза готується в диспергаторі марки ШС-2 з об'ємом ємності 200л. Коефіцієнт перерахунку диспергованої фази для приготування однієї порції ( $K^{д.ф.}$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G^{д.ф.}} \quad (5.22)$$

$$K = \frac{200}{111,01} = 1,8$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16. - Виробнича рецептура приготування тіста для здоби «Діабетичної»

| Сировина та напівфабрикати    | Фази технологічного процесу, кг |         |            |
|-------------------------------|---------------------------------|---------|------------|
|                               | В дисперговану фазу             | В тісто | Оздоблення |
| Борошно пшеничне вищого сорту | 65,01                           | 22,99   | -          |
| Дріжджова суспензія           | 28,8                            | -       | -          |
| Розчин солі                   | 6,91                            | -       | -          |
| Розчин ксиліту                | 28,8                            | -       | -          |
| Масло вершкове                | 18,0                            | -       | -          |
| Молоко відновлене             | 28,8                            | -       | -          |
| Диспергована фаза             | -                               | 39,96   | -          |
| Вода                          | 23,49                           | -       | -          |
| Повидло                       | -                               | -       | 7,2        |
| Разом                         | 199,81                          | 62,95   | 7,2        |

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11)(100 - 4,0)} = 0,117 \text{ кг}$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 39  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

Таблиця 5.17. - Технологічний режим приготування здоби «Діабетичної»

| Параметри процесів               | Одиниця вимірювання | Диспергована фаза | Тісто   |
|----------------------------------|---------------------|-------------------|---------|
| Температура початкова            | °C                  | 28-32             | 30-32   |
| Тривалість бродіння              | хв                  | 30-40             | 90-120  |
| Кислотність кінцева              | град                | -                 | 2,0-2,5 |
| Масова частка вологи             | %                   | 60                | 39,5    |
| Маса шматка тіста                | кг                  | -                 | 0,117   |
| Тривалість вистоювання           | хв                  | -                 | 70-90   |
| Температура у вистоювальній шафі | °C                  | -                 | 35-40   |
| Тривалість випікання             | хв                  | -                 | 18-20   |
| Температура пекарної камери      | °C                  | -                 | 240-250 |

### 5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ( $G_b^{доб}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.23)$$

де  $P_n^{доб}$  – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$  – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ( $G_{сир}^{доб}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_b^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.24)$$

де  $C$  – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ( $G_{с.т.}$ , кг) за формулою

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.25)$$

де  $C_c$  - витрати солі за рецептурою %, до маси борошна;

$W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;

$H$  – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 40  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |



### 5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для здоби «Діабетичної»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_b^{доб} = \frac{2,94 \cdot 100}{159} = 1,84m / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{1,84 \cdot 4,0}{100} = 0,07m / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,02$$

$$G_c^{доб} = \frac{1,84 \cdot 1,02}{100} = 0,01m / доб$$

- ксиліт

$$G_{к.с.}^{доб} = \frac{1,84 \cdot 8,0}{100} = 0,14m / доб$$

- масло вершкове

$$G_{м.в.}^{доб} = \frac{1,84 \cdot 10,0}{100} = 0,18m / доб$$

- молоко сухе знежирене

$$G_{м.с.}^{доб} = \frac{1,84 \cdot 2,0}{100} = 0,03m / доб$$

- повидло на ксиліті

$$G_n^{доб} = \frac{1,84 \cdot 20,0}{100} = 0,36m / доб$$

Таблиця 5.18. Добові витрати сировини на пекарні

| Асортимент              | Борошно   |          | Дріжджі пресовані |                   | Дріжджі інстантні |                   | Сіль харчова     |                   |
|-------------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|                         | пшен. в/с | пшен. 1с | %до маси борошна  | Добова витрата, т | %до маси борошна  | Добова витрата, т | %до маси борошна | Добова витрата, т |
| Булочка «Нова йодована» | -         | 3,03     | 3,0               | 0,09              | -                 | -                 | 1,5              | 0,04              |
| Хліб «Ахлоридний»       | -         | 2,8      | -                 | -                 | 0,65              | 0,02              | -                | -                 |
| Здоба «Діабетична»      | 1,84      | -        | 4,0               | 0,07              | -                 | -                 | 1,0              | 0,01              |
| Разом                   | 1,84      | 5,83     | -                 | 0,16              | -                 | 0,02              | -                | 0,05              |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 42  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |



Таблиця 5.19. Запас сировини на пекарні

| Назва сировини        | Добові витрати т/д | Спосіб зберігання | Термін зберігання | Потрібний запас сировини |
|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Борошно пшеничне в/с  | 1,84               | безтарний         | 7                 | 12,88                    |
| Борошно пшеничне 1с   | 5,83               | безтарний         | 7                 | 40,81                    |
| Дріжджі пресовані     | 0,16               | тарний            | 3                 | 0,48                     |
| Дріжджі інстантні     | 0,02               | тарний            | 15                | 0,30                     |
| Сіль                  | 0,5                | тарний            | 15                | 7,50                     |
| Масло вершкове        | 0,18               | тарний            | 5                 | 0,90                     |
| Маргарин столовий     | 0,12               | тарний            | 5                 | 0,60                     |
| Молоко сухе знежирене | 0,03               | тарний            | 15                | 0,45                     |
| Молочна сироватка     | 1,54               | безтарний         | 1                 | 1,54                     |
| Цукор білий           | 0,09               | тарний            | 15                | 1,35                     |
| Повидло               | 0,36               | тарний            | 15                | 5,4                      |
| Ксиліт                | 0,14               | тарний            | 15                | 2,1                      |
| Йодказейн, кг/доб     | 0,019              | тарний            | 15                | 0,28                     |

### 5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- булочка «Нова йодована» 80% - 3,16 т/доб, або 916 шт/год
- хліб «Ахлоридний» 70% - 2,47 т/доб, або 538 шт/год
- здоба «Діабетична» 70% - 2,05 т/доб, або 895 шт/год

Разом: 7,68 т/доб або 2349 шт/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 270,13 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.20

Таблиця 5.20. Запас пакувальних матеріалів

| № пор. | Найменування матеріалів | Добові витрати на 1 т продукції, кг | Нормативний термін зберігання, діб | Запас, кг |
|--------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 1      | Поліпропілен            | 270,13                              | 30                                 | 8103,9    |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 44  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

## 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

**6.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини**  
Площа ( $F$ , м<sup>2</sup>) для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \quad (6.1)$$

де  $G_{скл}$  – складський запас сировини, кг;

$\rho$  - норма навантаження сировини на 1 м<sup>2</sup>.

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| - для дріжджів пресованих       | $F = \frac{0,48}{0,54} = 0,88$  |
| - для дріжджів інстантних       | $F = \frac{0,3}{0,54} = 0,55$   |
| - для солі                      | $F = \frac{7,5}{0,8} = 9,37$    |
| - для цукру білого              | $F = \frac{1,35}{0,8} = 1,68$   |
| - для масла вершкового          | $F = \frac{0,9}{0,4} = 2,25$    |
| - для маргарину столового       | $F = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$     |
| - для повидла                   | $F = \frac{5,4}{0,66} = 8,18$   |
| - для ксиліту                   | $F = \frac{2,1}{0,54} = 3,88$   |
| - для молока сухого знежиреного | $F = \frac{0,45}{0,54} = 0,83$  |
| - для йодказеїну                | $F = \frac{0,28}{540} = 0,0005$ |

Для сировини, що швидко псується приймаємо холодильну камеру, площа якої – 4,7 м<sup>2</sup>

Для іншої додаткової сировини площа складу становить – 42 м<sup>2</sup>

### 6.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів:

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 45  |



## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів ( $N_b$ , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_b = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_b} \quad (7.1)$$

де  $G_{доб}$  – добові витрати борошна, т;

$V_b$  – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного в/с  $N_b = \frac{1,84 \cdot 7}{10} = 1,28$  приймаємо 2 шт

- для борошна пшеничного 1с  $N_b = \frac{5,83 \cdot 7}{10} = 4,0$  шт

Разом приймаємо 6 тканинних силосів марки Спіроматік об'ємом по 10 т.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини ( $V$ , м<sup>3</sup>) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{сир} \cdot (1+x)}{\rho} \quad (7.2)$$

де  $G_{сир}$  – запас сировини, т;

(1+x) – запас місткості на піноутворення;

$\rho$  – густина рідкої сировини, т/м<sup>3</sup>.

Кількість місткостей ( $N_{міст}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{см}} \quad (7.3)$$

Для зберігання молочної сироватки приймаємо безтарний спосіб в ємностях марки РЗ-ХЧД-10

$$V = \frac{1,54 \cdot (1+0,25)}{1,04} = 1,85 \text{ м}^3$$
$$N_{міст} = \frac{1,85}{1,0} = 1,85$$

Приймаємо 2 ємності марки РЗ-ХЧД-10 для молочної сироватки

### 7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ( $N_{б.л.}$ , шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою:

$$N_{б.л.} = \frac{G_b^{доб}}{T \cdot Q} \text{ шт} \quad (7.4)$$

де  $G_b^{доб}$  – добові витрати борошна, кг;

$T$  – тривалість використання борошна, год;

|     |      |          |        |      |     |
|-----|------|----------|--------|------|-----|
|     |      |          |        |      | Арк |
|     |      |          |        |      | 47  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |     |

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{1,84}{23 \cdot 0,5} = 0,16$$

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{5,83}{23 \cdot 0,5} = 0,5$$

Потрібно 2 борошняні лінії фірми SPIROMATIC з спіральними транспортерами і просіювачами ПТ-1500

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.5)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

$\rho$  – об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>.

Для булочки «Нова йодована» готується одна технологічна фаза: тісто

Годинні витрати борошна при виробництві булочки «Нова йодована»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{172,8 \cdot 100}{130} = 132,92 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{132,92 \cdot 5}{520} = 1,27 \text{ м}^3$$

Для хліба «Ахлоридного» готується одна технологічна фаза – тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Ахлоридного»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{153,6 \cdot 100}{126} = 121,9 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{121,9 \cdot 6}{520} = 1,4 \text{ м}^3$$

Для здоби «Діабетичної» готуються дві технологічні фази – диспергована фаза і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві здоби «Діабетичної»

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 48  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{128,0 \cdot 100}{159} = 80,5 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для диспергованої фази 36%)

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{28,98 \cdot 12}{550} = 0,63 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для тіста 64%)

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{51,52 \cdot 12}{550} = 1,12 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

4 виробничих бункерів об'ємом 1,4 м<sup>3</sup>

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \text{ хв} \quad (7.6)$$

$$t = \frac{1,4 \cdot 550 \cdot 60}{500} = 92 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На пекарні розміщуються витратні ємності для змінного запасу (11,5 год) сировини в розчиненому стані, а саме для: дріжджової суспензії, розчину солі, розчину цукру, розчину ксиліту, відновленого молока, розтопленого маргарину, розтопленого масла вершкового, молочної сироватки.

Об'єм ємності для зберігання змінного запасу підготовленої сировини у рідкому стані (V, м<sup>3</sup>) розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot t \cdot K}{23 \cdot \rho} \text{ м}^3 \quad (7.7)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – витрати сировини за добу, т;

t - тривалість зберігання сировини в рідкому стані, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення (K=1,2);

$\rho$  – густина рідини, т/м<sup>3</sup>.

- для дріжджової суспензії 
$$V = \frac{0,16 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,024} = 0,09 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 \_ об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

- для розтопленого маргарину 
$$V = \frac{0,12 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,98} = 0,07 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48\_об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 49  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

- для розтопленого масла вершкового  $V = \frac{0,18 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,98} = 0,11 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

- для молока відновленого  $V = \frac{0,03 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,025} = 0,02 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

- для молочної сироватки  $V = \frac{1,54 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,04} = 0,88 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-46 – об'ємом 1,0 м<sup>3</sup>

Розраховуємо об'єм ємності (V, м<sup>3</sup>) для змінного запасу розчинів солі, цукру і ксиліту за формулою

$$V = \frac{G_c^{доб} \cdot t \cdot 100 \cdot K}{23 \cdot \rho \cdot A} \quad (7.8)$$

де G<sub>c</sub> – добові витрати сировини, т/д;

t – тривалість зміни, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення (K=1,2);

ρ – густина рідини, т/м<sup>3</sup>;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі  $V = \frac{0,5 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,2 \cdot 26} = 0,96 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-46 – об'ємом 1,0 м<sup>3</sup>

- для розчину цукру  $V = \frac{0,09 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,32 \cdot 50} = 0,08 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

- для розчину ксиліту  $V = \frac{0,14 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,32 \cdot 50} = 0,12 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

Разом приймаємо 2 ємності марки ХЕ-46 – об'ємом 1,0 м<sup>3</sup>

6 ємностей марки ХЕ-48 – об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>

### 7.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для даного асортименту замішується в тістомісильній машині періодичної дії Діозна W120A з об'ємом діжі V=120 л.

Завантаження діжі борошном (G<sub>д</sub><sup>б</sup>, кг) розраховується за формулою

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 50  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.9)$$

де – V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

Годинні витрати борошна ( $G^{\text{год}}$ , кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.10)$$

де  $P_n^{\text{год}}$  – потужність печі, кг/год;

$B_{\text{пл}}$  – плановий вихід, %.

Кількість діж для годинної роботи печі ( $D_m$ , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G_{\delta}^{\delta}} \text{ шт} \quad (7.11)$$

Ритм замісу тіста (r, хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.12)$$

Тривалість занятості діжі (T, хв) розраховується за формулою

$$T = t_3 + t_{\text{бр}} + t_{\text{ін}} \text{ хв} \quad (7.13)$$

Кількість діж на технологічний цикл ( $D_{\text{ц}}$ , шт) розраховується за формулою

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.14)$$

- для булочки «Нова йодована»

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{120 \cdot 35}{100} = 42 \text{ кг}$$

$$G^{\text{год}} = \frac{172,8 \cdot 100}{130} = 132,92 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{132,92}{42} = 3,1 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{3,1} = 19 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 60 + 5 = 72 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = \frac{72}{19} = 3,78 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

- для хліба «Ахлоридного»

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{120 \cdot 35}{100} = 42 \text{ кг}$$

$$G^{\text{год}} = \frac{153,6 \cdot 100}{126} = 121,9 \text{ кг}$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 51  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

$$D_m = \frac{121,9}{42} = 2,9 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{2,9} = 21 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 120 + 5 = 132 \text{ хв}$$

$$D_y = \frac{132}{21} = 6,28 \text{ приймаємо 7 шт}$$

- для здоби «Діабетичної»  $G_{\delta}^{\delta} = \frac{120 \cdot 30}{100} = 36 \text{ кг}$

$$G^{zod} = \frac{128,0 \cdot 100}{159} = 80,5 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{80,5}{36} = 2,2 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{2,2} = 27 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 90 + 5 = 102 \text{ хв}$$

$$D_y = \frac{102}{27} = 3,77 \text{ приймаємо 4 шт}$$

Приймаємо три тістомісильні машини марки Дюзна W120A і 15 діж об'ємом 120 л.

#### 7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ( $N_{\delta}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{\delta} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\delta}} \text{ шт} \quad (7.15)$$

де  $n_n$  – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

$x$  - коефіцієнт запасу на зупинку ( $x=1,04-1,05$ );

$n_{\delta}$  – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках ( $n_n$ , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{zod}}{G \cdot 60} \text{ шт/хв} \quad (7.16)$$

де  $P_n^{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;

$G$  - маса виробу, кг.

- для булочки «Нова йодована»

$$n_n = \frac{172,8}{0,15 \cdot 60} = 20 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\delta} = \frac{20 \cdot 1,05}{25} = 0,84 \text{ приймаємо 1 шт}$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 52  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Приймаємо тістооброблювальну лінію ТМ КЕМPER, до складу якої входить: тістоподільник КЕМPER, тістоокруглювач КЕМPER, стіл для вкладання тістових заготовок на листи, шафа остаточного вистоювання КЕМPER

- для хліба «Ахлоридного»

$$n = \frac{153,6}{0,2 \cdot 60} = 13 \text{ шт/хв}$$

$$N_o = \frac{13 \cdot 1,05}{25} = 0,54 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо тістооброблювальну лінію ТМ КЕМPER, до складу якої входить: тістоподільник КЕМPER, стіл для вкладання тістових заготовок у форми і шафа остаточного вистоювання КЕМPER

- для здоби «Діабетичної»

$$n = \frac{128,0}{0,1 \cdot 60} = 22 \text{ шт/хв}$$

$$N_o = \frac{22 \cdot 1,05}{25} = 0,92 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо тістооброблювальну лінію ТМ КЕМPER, до складу якої входить: тістоподільник КЕМPER, тістоокруглювач КЕМPER, стіл для формування виробів з повидлом і шафа остаточного вистоювання КЕМPER

### 7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2349 шт/год в поліпропіленову плівку.

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.17)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

$$N = \frac{2349}{1500} = 1,56$$

Приймаємо дві пакувальні машини марки EDM006 потужністю 1500 шт/год

### 7.6. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 53  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.18)$$

де  $P_{год}$  – продуктивність печі, кг/год;

$n$  - місткість лотка, кг;

$q$  - маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) ( $N_{год}$ , шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.19)$$

де  $k$  – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток ( $ч$ , хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.20)$$

Потрібна кількість вагонеток ( $N_i$ , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_i = \frac{P_{год} T}{nqk} \quad (7.21)$$

Таблиця 7.1. Розрахунок контейнерів для зберігання готових виробів

| Марка печі  | Асортимент              | Годинна продуктивність, кг/год | Місткість лотків, шт/кг | Годинна кількість |           | Ритм заповнення вагонеток, хв | Тривалість зберігання, год | Потрібна кількість вагонеток |
|-------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|             |                         |                                |                         | лотків            | вагонеток |                               |                            |                              |
| Мусон-ротор | Булочка «Нова йодована» | 172,8                          | 4,2                     | 42                | 6         | 10                            | 4                          | 21                           |
| Мусон-ротор | Хліб «Ахлоридний»       | 122,88                         | 6,0                     | 21                | 3         | 20                            | 4                          | 11                           |
| Мусон-ротор | Здоба «Діабетична»      | 128,0                          | 2,0                     | 64                | 8         | 7,5                           | 4                          | 32                           |
| Разом       |                         |                                |                         |                   |           |                               |                            | 64                           |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 54  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

## 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

| № п/п | № поз | Назва обладнання               | К-сть | Марка          | Технічна характеристика |                       | Примітка |
|-------|-------|--------------------------------|-------|----------------|-------------------------|-----------------------|----------|
|       |       |                                |       |                | продуктивність          | габаритні розміри, мм |          |
| 1.    |       | Силос для борошна              | 6     | Spiromatic     | V=10 т                  | H=5900<br>d=2200      |          |
| 2.    |       | Просіювач                      | 2     | ПТ             | 0,5-1,5 т/год           | 1680x<br>1400x800     |          |
| 3.    |       | Бункер виробничий              | 4     | -              | V=1400кг                | H=2830<br>d=1500      |          |
| 4.    |       | Ємність для молочної сироватки | 2     | P3-ХЧД-10      | V=1400кг                | H=1140<br>d=1200      |          |
| 5.    |       | Ємність витратна               | 2     | ХЕ-46          | V=1000л                 | H=1050<br>d=1200      |          |
| 6.    |       | Ємність витратна               | 6     | ХЕ-48          | V=300л                  | H=980<br>d=750        |          |
| 7.    |       | Солерозчинник                  | 1     | ХСР            | 10 кг/хв                | 1220x720x<br>1050     |          |
| 8.    |       | Дозатор води                   | 4     | АВБ-100        | -                       | 900x700x<br>2000      |          |
| 9.    |       | Мішалка                        | 4     | Х-14           | 0,34 м <sup>2</sup>     | 1600x890              |          |
| 10.   |       | Жиророзтоплювач                | 2     | СЖР            | 0,2 м <sup>2</sup>      | 1064x745              |          |
| 11.   |       | Дозатор борошна                | 4     | ПІ2-ХДА        | 20-100 кг               | 1540x870x<br>1930     |          |
| 12.   |       | Дозатор рідких компонентів     | 4     | ПІ2-ХДБ        | 3-100 кг                | 1540x870x<br>1910     |          |
| 13.   |       | Диспергатор                    | 1     | ПІС-2          | V=200л                  | 2550x1000x<br>2080    |          |
| 14.   |       | Машина тістомісильна           | 3     | Diosna W120A   | V=120л                  | 1320x800x<br>1300     |          |
| 15.   |       | Діжа                           | 15    | Diosna W120A   | V=120л                  | d=800                 |          |
| 16.   |       | Діжоперекидач                  | 3     | КЕМPER         | -                       | 2250x700x<br>900      |          |
| 17.   |       | Тістоподільник                 | 3     | КЕМPER         | 40-75 шт/хв             | 1239x770x<br>736      |          |
| 18.   |       | Округлювач                     | 2     | КЕМPER         | 900 об/хв               | 922x930               |          |
| 19.   |       | Шафа остаточного вистоявання   | 3     | КЕМPER         | -                       | 2350x1280x<br>1645    |          |
| 20.   |       | Піч                            | 3     | Мусон-ротоп 99 | 70-230 кг/год           | 1600x1350x<br>2300    |          |
| 21.   |       | Контейнер                      | 64    | -              | V=0,87м <sup>3</sup>    | 740x620               |          |
| 22.   |       | Машина пакувальна              | 2     | EDM006         | 1500 шт/год             | 630x1760x<br>1300     |          |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 55  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

## 9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Головне завдання виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, який забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних затратах і високій організації праці.

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Аналіз сировини, яка поступає на підприємство. Аналізується кожна партія сировини, причому органолептичні властивості і фізико-хімічні показники визначають постійно, а інші – вибірково. Всі аналізи проводяться за методиками згідно Держ.стандартів.
2. Виробничо-технологічна робота полягає у розробці технологічних планів і годинних технологічних графіків, у складанні виробничих рецептур і визначенні технологічних режимів, у складанні вказівок по змішуванню борошна, втрат і затрат, контролі встановлених технологічних режимів і параметрів. Повинні покращувати процес і якість продукції. Розробляти нові прогресивні технологічні схеми.
3. Контроль якості готової продукції. Проводиться для кожної партії. Лабораторія керує роботою контролерів готової продукції і результати фіксує у лабораторних журналах. Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1. Контроль технологічного процесу по відділенням

| Об'єкт контролю | Показник якості, що контролюється                | Метод контролю                                      | Періодичн. контролю | Хто контролює                 |
|-----------------|--|---|---------------------|-------------------------------|
| Склад борошна   | температура і відносна вологість повітря в прим. | за допомогою психрометра                            | один раз в зміну    | технолог, оператор складу БЗБ |
| Борошно         | порядок відпуску сировини на виробництво         | по партійних ярликах                                | один раз в зміну    | технолог                      |
|                 | колір  | порівняння з еталоном                               | кожна партія        | технолог                      |
|                 | смак   | розжовуванням                                       | кожна партія        | технолог                      |
|                 | запах  | органолептично                                      | кожна партія        | технолог                      |
|                 | вміст металодомішок                              | підковоподібним магнітом                            | кожна партія        | технолог                      |
|                 | кількість клейковини                             | відмиванням клейковини                              | кожна партія        | технолог                      |
|                 | якість клейковини                                | на приладі ІДК                                      | кожна партія        | технолог                      |
|                 | масова частка вологи                             | висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$ 40 хв | кожна партія        | технолог                      |
| кислотність     | титруванням                                      | вибірково   | технолог            |                               |

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
|     |      |          |        |      |  | 56         |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |            |

Продовження таблиці 9.1

| Об'єкт контролю                   | Показник якості, що контролюється                 | Метод контролю                                      | Періодичн. контролю | Хто контролює          |
|-----------------------------------|---|---|---------------------|------------------------|
|                                   | білість   | на приладі РПЛ-3                                    |                     |                        |
| Дріжджі пресовані                 | колір, смак, запах                                | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
|                                   | кислотність                                       | титруванням   | кожна партія        | технолог               |
| Сіль, розчин солі                 | колір, смак, запах                                | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Цукор, розчин цукру               | концентрація розчину                              | ареометром  | вибірково           | технолог               |
| Ксиліт                            | колір, смак, запах                                | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Масло вершкове, маргарин столовий | колір, смак, запах, консистенція                  | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Молоко сухе знежирене             | колір, смак, запах, консистенція                  | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Молочна сироватка                 | колір, смак, запах,                               | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Повидло на ксиліті                | колір, смак, запах, консистенція                  | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Йодказеїн                         | колір, смак, запах,                               | органолептично                                      | кожна партія        | технолог               |
| Диспергована фаза, тісто          | смак, запах, колір, консистенція                  | органолептично                                      | постійно            | тістоміс, технолог     |
|                                   | кислотність                                       | титруванням   | вибірково           | технолог               |
|                                   | масова частка вологи                              | висушуванням  | вибірково           | технолог               |
|                                   | підймальна сила                                   | спливанням кульки                                   | вибірково           | технолог               |
|                                   | тривалість бродіння                               | по часу   | вибірково           | технолог               |
|                                   | температура                                       | термометром   | вибірково           | технолог               |
|                                   | готовність вибродження                            | візуально   | постійно            | тістоміс, технолог     |
| Оброблення тіста                  | правильність роботи тістодільника                 | зважуванням 10 шг. заготовок                        | вибірково           | машиніст трм, технолог |
|                                   | тривалість вистійки                               | за допомогою годинника                              | 1 раз в зміну       | технолог               |
|                                   | температура і відносна вологість у вистійній шафі | психрометром  | 1 раз в зміну       | технолог               |
| Випікання                         | температура по зонам печі                         | термометром   | при випіканні       | технолог, оператор     |
|                                   | тривалість випікання                              | реле часу   | при випіканні       | технолог, пекар        |
|                                   | упікання виробів                                  | по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба | 1 раз в квартал     | технолог               |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 57  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Продовження таблиці 9.1

| Об'єкт контролю | Показник якості, що контролюється                     | Метод контролю                             | Періодичн. контролю | Хто контролює |
|-----------------|---|--|---------------------|---------------|
|                 | готовність виробів                                    | візуально                                  | 2-3 рази в зміну    | технолог      |
| Хлібосховище    | температура і відносна вологість повітря в приміщенні | психрометром                               | 1 раз в зміну       | технолог      |
|                 | усушка виробів  | по різниці маси гарячого і холодного хліба | 1 раз в зміну       | технолог      |
|                 | санітарний стан лотків                                | візуально                                  | 1 раз в зміну       | технолог      |
| Готові вироби   | зовнішній вигляд                                      | органолептично                             | кожну партію        | технолог      |
|                 | маса виробу   | зважуванням                                | 2-3 раз в зміну     | технолог      |
|                 | масова частка вологи виробу                           | висушуванням                               | 2-3 раз в зміну     | технолог      |
|                 | кислотність   | титруванням                                | 2-3 раз в зміну     | технолог      |
|                 | масова частка цукру                                   | йодометричним методом                      | 2-3 раз в зміну     | технолог      |
|                 | масова частка жиру                                    | рефрактометром                             | 2-3 раз в зміну     | технолог      |

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

| Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю              | Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ                                  | Межі вимірювання        | Клас точності, допустимі похибки                |
|--|---|-------------------------|---|
| Дозування борошна  | Дозатор борошна Ш2-ХДА  | 10-100                  | ± 2%  |
| Дозування рідких компонентів і додаткової сировини                   | Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ   | 1-100                   | ± 1%  |
| Дозування води   | Дозатор АВБ-100   | 1-100                   | ± 0,5%  |
| Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів | Термометри технічні, ГОСТ 2823-7<br>Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабораторних приладів          | 0-(+100 °С)<br>0-300 °С | ± 1 °С<br>ціна поділки 2 °С<br>± 1 °С<br>± 2 °С |
| Визначення густини розчину солі                                      | Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81  | 700-2000 кг/м           | 10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м                  |
| Визначення вологості напівфабрикатів                                 | Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80<br>прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73 | 0-0,2 кг                | ± 0,001г  |
|  |   | 0-(+300 °С)             | ± 1 °С  |

|    |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|    |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|    |      |          |        |      |  |  |  |  | 58  |
| Зм | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Продовження таблиці 9.2

| Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю | Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ             | Межі вимірювання   | Клас точності, допустимі похибки   |
|---|--|--|--|
| Визначення кислотності напівфабрикатів                  | Ваги по ГОСТ 24104-80<br>Мірний посуд ГОСТ 1770-74                               | 0-0,2 кг<br>до 100 см <sup>3</sup>                             | ± 0,001г<br>± 0,3  |
| Контроль температури пекарної камери                    | Термометри манометричні ТГ2С-712<br>ТПГ-4<br>Термометр кутовий скляний типу ТП-1 | 0-200<br><br>0-600<br>100-350 °С<br>100-300 °С<br>301-350 °С   | клас точності 1,0<br><br>1,5<br>ціна поділки 5 °С<br>похибка ±5 °С<br>похибка ±10 °С |
| Контроль параметрів пари в печі                         | Манометр пружинний Тип МОШП-100  | МПа<br>0,1;0,16;0,25; 0,4;<br>0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0;<br>6,0; | клас точності 2,5  |
| Тривалість випікання і вистійки                         | Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79                        | 0-100 хв<br>0-60хв   | ± 0,2 с  |
| Визначення лінійних розмірів                            | Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль                                     | до 50 см   | ціна поділки 1 мм<br>клас точності 0,5   |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 59  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

## 10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДІРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 10.1 Водопостачання

На підприємстві знаходяться баки холодної та гарячої води. Бак холодної води призначений для накопичення певної кількості води для можливості проведення безперервного проведення технологічного процесу у разі відсутності подачі води з міської водомережі.

Вода, яка застосовується для технологічних потреб повинна задовольняти вимоги до якості питної води на території України, які встановлені державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Джерелом водопостачання є міська водомережа. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів (приготування розчинів, опари, тіста, тощо); на отримання пари для зволоження пекарних камер та камер вистійних шаф; на миття обладнання і тари; на холодильні установки; на господарсько-побутові потреби (душові, умивальники тощо); на протипожежні цілі.

На заводі передбачені наступні трубопроводи для води: виробничо-господарський та протипожежний; виробничий з баку холодної води; виробничий з баку гарячої води. Технологічне обладнання, що потребує підводу води: водомірні баки - холодна та гаряча вода; соле- та цукророзчинники - холодна та гаряча вода; апарат для розплавлення маргарину - гаряча вода в рубашку; кондиціонери - холодна вода; хлібопекарні печі - холодна вода; раковини та душові - холодна та гаряча вода. Для підвищення напору у внутрішній мережі водопроводу встановлено в спеціальному приміщенні насос. Пара на підприємстві використовується при вистоюванні та випіканні хлібобулочних виробів.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$  – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, м<sup>3</sup>/доб;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{10,42 \cdot 4}{23} = 1,81 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}}$ ,

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 60  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{1,81 \cdot 80}{100} = 1,44 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}}$ ,  $\text{м}^3$ , визначають за формулою

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} (t_{\text{см}} - t_{\text{x}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{x}}} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де  $t_{\text{см}}$  – температура підігрітої води (суміші),  $^{\circ}\text{C}$  (у середньому буває від 50 до 55  $^{\circ}\text{C}$ );

$t_{\text{г}}$  – температура гарячої води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають від 70 до 75  $^{\circ}\text{C}$ );

$t_{\text{x}}$  – температура холодної води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають 5  $^{\circ}\text{C}$ ).

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{1,44 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 1,02 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води  $Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}}$ , кВт, визначають за формулою

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} \cdot 4,18 \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{x}}) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води,  $\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$  – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

Взимку: 
$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{1,02 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 71 \text{ кВт}$$

Влітку: 
$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{1,02 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 65 \text{ кВт}$$

Для запасу води та створення напору в найвищій точці будівлі (2,5 м від підлоги) встановлено баки холодної та бойлери для гарячої води.

Сумарна місткість баків розрахована на 8-годинну витрату води на всі виробничі потреби, включаючи витрати води на душові для однієї зміни, плюс резервний запас води, що складає 40 % від повної чотирьохгодинної витрати води на приготування тіста. Загальний запас води на виробничі потреби на 1 зміну (8 год).

Запас води в баках  $Q_{\text{в}}^{\text{з}}$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = 1,81 \cdot 8 = 14,48 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}}$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{2}} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{н}}, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

де  $Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}}$  – витрати води на приготування тіста протягом 4 год,  $\text{м}^3$ ;

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 61  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$Q_{в.г.}^2$  – аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{в.г.}^1$ ), м<sup>3</sup>;

$Q_{в.г.}^H$  – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot Q_{б.г.}^r \cdot Q_{в.}^r \quad (10.7)$$

де  $Q_{б.г.}^r$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в.}^r$  – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г.}^H = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

де  $n$  – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

$Q$  – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot (0,33 \cdot 0,6 + 0,04 \cdot 0,75) = 0,88 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 \cdot 0,88 = 0,35 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^H = \frac{3,6 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 8}{2257} = 0,15 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^3 = 0,88 + 0,35 + 0,15 = 1,38 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{в.}^d$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою

$$Q_{в.}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \quad (10.9)$$

де  $N_p$  – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм<sup>3</sup>.

$$Q_{в.}^d = \frac{11 \cdot 100}{1000} = 1,1 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , м<sup>3</sup>, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{в.}^3 - Q_{в.г.}^3 - Q_{в.}^d) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де  $\rho$  – густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 1 кг/дм<sup>3</sup>)

$$V_x = \frac{(14,48 - 1,38 - 1,1) \cdot 1,1}{1} = 13,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 14 м<sup>3</sup> розмірами 2700x2000x2600мм.

Об'єм бака гарячої води  $V_z$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою

$$V_z = \frac{(Q_{в.г.}^3 + Q_{в.}^d) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

де  $\rho$  – густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 0,984 кг/дм<sup>3</sup>)

$$V_z = \frac{(1,38 + 1,1) \cdot 1,1}{0,984} = 2,77 \text{ м}^3$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 62  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Приймаємо бак об'ємом 3 м<sup>3</sup> розмірами 1500x2000x1000мм.

## 10.2 Каналізація

Викиди промислових забруднювачів та побутових стоків на підприємстві відбувається у міську каналізацію. Стік дощових вод з ділянки і з покрівлі через водозбірник на даху - на неосфальтовані земельні ділянки.

Стічні води поділяються на виробничі та господарсько-побутові. А виробничі у свою чергу на забруднені та незабруднені. До незабруднених відносяться стоки від охолоджувальних агрегатів, кондиціонерів.

Приміщення з каналізаційними стоками знаходяться з однієї сторони з каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено випуск з будівлі.

Трапи та каналізаційні труби не розташовано над виробничим обладнанням для виробництва хлібобулочних продуктів та над робочими місцями. Каналізаційні трубопроводи всередині приміщення монтовані з чугунних труб діаметром 50-100 мм, з нахилом 0,02-0,03.

Скид стічних вод в міську каналізацію здійснюється згідно встановлених підприємству лімітів з обов'язковим дотриманням якості, що відповідає вимогам „Правил прийому стічних вод в міську каналізацію”.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається 3,6 м<sup>3</sup> на 1 т продуктивності.

$$Q_k^z = 3,6 \cdot Q_n^z \text{ м}^3 \quad (10.12)$$

де –  $Q_n^z$  – продуктивність печей за годину, т (10,42/23=0,45 т)

$$Q_k^z = 3,6 \cdot 0,45 = 1,62 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови 1980 м<sup>2</sup> кількість дощових вод становить

$$Q_d = \frac{1980 \cdot 80}{10000} = 15,8 \text{ л/с}$$

## 10.3 Опалення

На хлібозаводі буде централізоване тепlopостачання (опалення) від районної котельної.

На підприємстві передбачені наступні системи тепlopостачання:

- для опалення виробничої частини корпусу та адміністративно-побутових приміщень - теплоносій гаряча вода з централізованої тепломережі району;
- для вентилявання, кондиціонування повітря - теплоносій вода 150-70 °С;
- для виробничого парозволоження - пар з тиском 0,17-0,40 МПа;
- для тепlopостачання кондиціонерів в літній період - вода з температурою 70-40 °С - від бойлера.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 63  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Трубопроводи системи опалення розділені на окремі ділянки, які можна відключати вентилями не порушуючи функціонування інших ділянок опалення.

Годинна витрата теплоти ( $Q_{оп.г.}$ , Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з) \quad (10.13)$$

де  $V$  – кубатура будівлі по зовнішньому обміру,  $m^3$ ;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

$q_0$  – питомі витрати тепла на  $1m^3$  будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря  $1^{\circ}C$   $Вт/м^3K$ ;

$t_в$  – середня температура повітря в опалювальному приміщенні,  $^{\circ}C$  (16-18 $^{\circ}C$ );

$t_з$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення,  $^{\circ}C$  (-20 $^{\circ}C$ ).

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 11880 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 126,4 кВт$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{оп.рік} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де  $t_з^1$  – середня температура опалювального сезону, (- 2,8  $^{\circ}C$ );

$T$  – час роботи системи опалення на добу, год;

$n_0$  – число днів опалювального сезону ( 212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 11880 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 352 мВт$$

#### 10.4 Холодопостачання

На проектуваному хлібозаводі встановлюємо холодильну камеру площею не менше 6  $m^2$  для зберігання дріжджів пресованих, масла вершкового і маргарину столового. Джерелом холоду є або централізовані холодильні компресорні станції або автономні холодильні станції. Як холодоагент використовується фреон R410A. Це сучасний холодоагент, який не містить хлор і не руйнує озоновий шар.

Годинна витрата холоду на холодильні камери визначається за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{24 \cdot 3600} кВт / год \quad (10.15)$$

де  $Q_n^d$  – продуктивність печей за добу, т.

$$Q_x = \frac{10,42 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 12,06 кВт / год$$

#### 10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Приймаємо, що запропоновані печі Мусон-ротор 99 працюють на газоподібному

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 64  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |







## 12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Планується проєктований хлібозавод розташувати на площі  $131,4 \times 71 = 9329,4 \text{ м}^2$ . На даній площі розміщені: виробничий корпус одноповерховий прямокутної форми площею  $1800 \text{ м}^2$ , автомобільні ваги площею  $110 \text{ м}^2$  біля головного в'їзду, гараж площею  $120 \text{ м}^2$ , стоянка для автомобілів площею  $168 \text{ м}^2$ , яка розраховується залежно від кількості працюючих на підприємстві (7-10 машин на 100 працюючих в двох суміжних змінах), сміттєзбірники площею  $24 \text{ м}^2$ .

Перед хлібозаводом для під'їзду і підходу до будівлі вільне місце розміром 24 м, експедиційна зона прилягає до розгрузочного фронту експедиції, має зручний виїзд на вулицю. Ширина асфальтованого майданчику перед платформою експедиції повинна бути не менше 18м.

Головний фасад заводу орієнтовується на магістральну вулицю. Силосне борошносховище, комори та експедиція не повинні мати загрузочно – розгрузочний фронт з боку головного фасаду.

Сировинна зона розміщується в місці загрузки борошна і додаткової сировини. Перед загрузкою має бути вільний майданчик не менше 12м в ширину, з зручним в'їздом для машин. При доставці борошна автоборошновозами передбачається майданчик розміром  $25 \times 25 \text{ м}$  для розвертання машини або вільний виїзд автоборошновозів.

По всій площі забудови передбачено зелена огорожа, хвойні дерева, озеленення, газони (згідно коефіцієнту озеленення – 0,25).

Відповідно до протипожежних вимог навколо будівлі хлібозаводу необхідно забезпечити проїзд пожежної машини, ширина якого не менше 4,5м.

Крім основного в'їзду на територію хлібозаводу передбачений запасний.

### 12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

У виробничому корпусі хлібозаводу розміщені: склад безтарного зберігання борошна, склад сировини, розчинний вузол, заквасочне, тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне відділення, хлібосховище і експедиція. Крім того, в корпусі знаходяться підсобно-виробничі, службово-адміністративні і побутові приміщення. Площі відділень наведені в таблиці 12.1

Таблиця 12.1. Площі основних відділень хлібозаводу

| № | Найменування                          | Площа, $\text{м}^2$ |
|---|---------------------------------------|---------------------|
| 1 | Склад безтарного зберігання борошна   | 108,0               |
| 2 | Склад для тарного зберігання сировини | 48,0                |
| 3 | Приміщення підготовки сировини        | 68,0                |

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 68  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

Продовження таблиці 12.1

| №  | Найменування                  | Площа, м <sup>2</sup> |
|----|-------------------------------|-----------------------|
| 4  | Холодильна камера             | 6,0                   |
| 5  | Тістоприготувальне відділення | 297,0                 |
| 6  | Тістообробне відділення       | 243,0                 |
| 7  | Пекарне відділення            | 108,0                 |
| 8  | Хлібосховище                  | 126,0                 |
| 9  | Експедиція                    | 30,0                  |
| 10 | Пакувальне відділення         | 36,0                  |

В складі БЗБ розміщено 6 силосів марки Spiromatic ємністю по 15 т, які встановлені в один ряд. Силоси кріпляться до підлоги. Відстань між всіяма суміжних силосів 2,7 м, між віссю силоса і колоною 2,24...2,4 м.

У тістоприготувальному відділенні розташовані тістомісильні машини марки Дізна з джками об'ємом 120 л. Відстань між тістомісильними машинами і колонами 2,4 м, відстань між всіяма дозаторів і тістомісильних машин 0,5 м. в даному відділенні розташовані виробничі бункера на площадці висотою 2,0 м. Відстань між всіяма суміжних бункерів 2,6 м.

В тістооброблювальному відділенні планується три технологічні лінії фірми KEMPER з тістоподільниками, округлювачами, формуючими машинами і вистійними шафами. Відстань між тістоподільниками і тістоокруглювачами 1,7 м, між тістоокруглювачами і колонами 1,0 м, між ротаційними вистійними шафами і колонами 1,0...2,7 м.

В пекарному відділенні встановлені ротаційні печі марки Мусон-ротатор 99 в комплекті з візками марки ТС-2. Відстань між вистійними шафами і печами 1,0 м, між печами і колонами 1,0...4,35 м.

Адміністративні приміщення розміщені в цій же частині будівлі. Це: лабораторія площею 24 м<sup>2</sup>, бухгалтерія площею 18 м<sup>2</sup>, кабінет директора з приймальною площею 42 м<sup>2</sup>, кімната для приймання їжі площею 24 м<sup>2</sup>, яка забезпечена електропобутовими приладами, медпункт площею 12 м<sup>2</sup>, стіл замовлення площею 12 м<sup>2</sup>. Чоловічий гардероб площею 36 м<sup>2</sup> і жіночий гардероб площею 36 м<sup>2</sup>, які оснащені душовими кабінами розмірами 0,9x0,9 м.

Поряд з експедицією розміщено приміщення для санітарної обробки лотків площею 36 м<sup>2</sup>, кімната для водіїв площею 18 м<sup>2</sup>, столярна майстерня площею 24 м<sup>2</sup>, механічна майстерня площею 54 м<sup>2</sup>.

**Будівельні конструкції**

Покриття. Перекриття складається із залізобетонних плит. Покрівля зроблена на основі

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 69  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |





### 13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

У зв'язку зі зростанням забрудненості довкілля — повітря, води, ґрунтів, — виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює довколишнє середовище викидами шкідливих речовин у атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами тощо. У цих умовах нагальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали б його, а також природозберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

На хлібопекарських підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють диоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів — рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, — в повітря приміщень виділяються диоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини — борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин — етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами — за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК).

Гранично допустима концентрація — це максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, комісіями як норматив.

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ). Гранично допустимі викиди — це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 72  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

На хлібо заводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна — циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують приточно-витяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами.

При виготовленні хлібних виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м<sup>3</sup> води (завод потужністю 30 т/добу). Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання хлібо заводів здійснюється з міського водопроводу або артезіанських свердловин, за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу чи артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у каналізацію або водоймище.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність. Окислюваність — це кількість кисню (мг O<sub>2</sub>/л води), що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода. Для стоків хлібо заводів цей показник дорівнює 600-800 мг O<sub>2</sub>/л.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібо заводу мають пройти механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібо пекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 73  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |



## 14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно - правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально - економічних, організаційно - технічних, санітарно - гігієнічних і лікувально - профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Воно складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно - правових актів.

Базується законодавство України про охорону праці на конституційному праві всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані статтею 43 Конституції України.

Інші статті Конституції встановлюють право громадян на соціальний захист, що включає право забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст. 46); охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49); право знати свої права та обов'язки (ст. 57) та інші загальні права громадян, в тому числі, право на охорону праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства (головному інженеру). Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом.

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці;
- проводить оперативно - методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;
- організовує: забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;
- паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 75  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |





випіканні хліба і хлібобулочних виробів необхідно постійно контролювати температуру, вологість та швидкість руху повітря в заводських цехах і сховищах, оскільки невелике відхилення від норми вищезазначених показників може зіпсувати виготовлену продукцію.

Борошно на хлібо заводах повинно зберігатися в приміщеннях при температурі повітря 24 °С і відносній вологості повітря 70 %. Якщо ж вологість буде нижчою, то в борошні знизиться відсоток гігроскопічної води, що призведе до погіршення якості випеченого хліба. З іншого боку, якщо борошно буде зберігатися в сирому приміщенні, воно зіпсується через розвиток плісняви. Уповільнити цей процес здатна постійна циркуляція повітря на складі, але варто враховувати, що при її занадто високих швидкостях можливе пересушування борошна.

До кліматичних умов виробничих цехів хлібо заводу висунуті інші вимоги. У приміщенні, де борошно і вода змішуються з іншими інгредієнтами, потрібно підтримувати температуру повітря 21 °С і відносну вологість 70 %. Після ферментаційного цеху тісто піддається зважуванню й поділу на шматки. Оптимальна температура для цих процесів – 18 °С, відносна вологість – 60–65 %. Потім тісто відправляється для кінцевого вистоювання у відділення, де необхідно підтримувати температуру 35–40 °С і відносну вологість 80–85 %. При виході з останнього цеху хліб негайно надходить у піч. Найкращі умови для зберігання вже випеченого хліба – температура 24 °С, відносна вологість – 60 %.

У приміщеннях для виготовлення тіста також необхідно контролювати швидкість повітря, оскільки його занадто швидкий рух навіть при нормальній температурі і відносній вологості сприяє утворенню плівок на поверхні виробів.

### ***Електробезпека***

У відповідності до ПУЕ споживачі електроенергії діляться на три категорії. Хлібо заводи відносяться до другої категорії, тобто споживачі, в яких перерва у електрозабезпеченні зв'язана з невідпуском продукції, простоем робітників і обладнання, а також з порушенням нормального забезпечення хліба.

Електробезпека електроустановок споживачів, які щойно будуються або реконструюються, повинна відповідати вимогам ПУЕ.

Електроустановки споживачів, що експлуатуються, повинні відповідати вимогам Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, стандартів безпеки праці та інших нормативних актів. Вся технічна документація, у відповідності з якою електроустановку було допущено до експлуатації, повинна зберігатись у особи, що відповідає за електрогосподарство.

Комплектні пристрої (щити, шафи тощо), що призначені для робіт під напругою до 1000 В, повинні відповідати вимогам ГОСТ 22789 - 94 (МЗК439 -1-85).

Дверцята шаф або ящиків з електроапаратурою повинні замикатись за допомогою

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 78  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |



## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою дипломного проекту передбачено проект пекарні в місті Самбір з виготовлення дієтичних виробів. Хлібом і хлібобулочними виробами місто та оточуючі села забезпечуються за рахунок Львівських хлібозаводів, а також доставки з приватних пекарень, тому даний регіон обмежений у свіжій продукції, а також у різноманітному широкому асортименті хлібобулочних виробів, особливо в оздоровчих (дієтичних) виробках.

*Дієтичні* вироби справляють функціональну дію, направлену на покращання функціонування окремого органу чи організму людини в цілому. Призначаються для людей з певним видом захворювання.

Тому, дипломним проектом передбачається організувати роботу пекарні з виробництва такого асортименту, а саме:

Хліб «Ахлоридний» формовий, масою 0,2 кг,

Булочка «Нова йодована» масою 0,15 кг,

Здоба «Діабетична» масою 0,2 кг

В рецептуру хліба «Ахлоридного» входить 55% молочної сироватки. Сироватка інтенсифікує газоутворення на всіх стадіях технологічного процесу. Тому тісто з сироваткою має більший об'єм і краще розпушується. Сироватка підвищує кислотність напівфабрикатів і хліба. Однак вона не інтенсифікує нагромадження кислоти, а тільки підвищує кислотність за рахунок наявних у ній кислот. Якість хліба на опарах з сироваткою поліпшується, якщо в опари додавати половину всієї солі за рецептурою. Застосування сироватки в сукупності з інтенсивним чи тривалим замішуванням тіста значно поліпшує якість продукції, а також скорочує тривалість бродіння тіста до 20 хв.

В рецептуру булочки «Нової йодованої» входить в рецептуру 0,00063% йодказеїну. Йодказеїн – це органічне з'єднання йоду, яке являє собою йодований з тирозинових основ молочний білок казеїн із вмістом йоду 7-10%. Йод - життєво необхідний мікроелемент, який у складі гормонів щитовидної залози забезпечує нормальне функціонування всього організму.

Здоба «Діабетична» - це виріб з цукрозамінником ксилітом, призначений для людей хворих на діабет. Ксиліт - це речовина природного походження, використовується в якості заміни цукру. Речовина в невеликих кількостях присутній в овочах і фруктах: кукурудзі, цвігній капусті, полуниці і малини.

Основним технологічним обладнанням приймаємо ротаційні печі марки Мусон-ротор 99MP-01 з стелажними візками марки ТС-2 продуктивністю 160-432 шт/випікання, які працюють на газоподібному паливі. Печі без переналаштування повітряних потоків в пекарній

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | 80  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |





Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  | 83  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

