

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: Проект реконструкції цеху № 7 ТОВ «Київхліб» з розширенням складу безтарного зберігання борошна та вдосконалення асортименту та технології виробів.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-12ск

Писаненко Юлія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Юрчак Віра Гаврилівна
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Харченко Є.І
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

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 кафедри В.М. Ковбаса

“ 8 ” квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Писаненко Юлії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект реконструкції цеху № 7 ТОВ «Київхліб» з розширенням складу безтарного зберігання борошна та вдосконалення асортименту і технології виготовлення

керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “8” квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 11 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи В проекті передбачити: 1. Асортимент: хліб «Білоруський» масою 0,7 кг, хліб «Сімейний» масою 0,6 кг, батон нарізний молочний масою 0,5 кг. 2. Добудова складу безтарного зберігання борошна. 3. Заміна печі ППЦ на піч Гостол-72, та заміна печі БН-100 на піч ППП. 4. Впровадження лінії приготування хліба «Білоруського» 5. Вдосконалення технологій виробництва

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з реконструкції та вибір асортименту продукції ТОВ «Київхліб» цех №7. 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. 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів. 5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 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. Обґрунтування планування відділень підприємства. 13. Система екологічного управління (Охорона довкілля). 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва - 2 аркуші А2 , план першого поверху – 2 аркуші А2, план другого поверху – 1 аркуш А2 , розрізи – 1 аркуш А2.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 8.04.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	03.05-04.05.2021	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	05.05.2021	Виконано
3.	Технологічні розрахунки.	06.06-07.05.2021	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання.	10.05-11.05.2021	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій.	12.05-13.05.2021	Виконано
6.	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго-і ресурсозаощадження.	14.05-16.05.2021	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічних схем.	17.05-18.05.2021	Виконано
8.	Креслення планів підприємства.	19.05-24.05.2021	Виконано
9.	Креслення розрізів підприємства.	25.05-28.05.2021	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва.	31.05.2021	Виконано
11.	Охорона праці, система екологічного управління.	01.06-02.06.2021	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	03.06-04.06.2021	Виконано
13.	Подання оформленого і підписаного проєкту на кафедру, попередній захист проєкту.	07.06-11.06.2021	Виконано

Здобувач

(підпис)

Писаненко Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Юрчак В.Г

(прізвище та ініціали)

Анотація

Даним дипломним проектом передбачено реконструкція складу безтарного зберігання борошна цеху № 7 ТОВ «Київхліб» та вдосконалення асортименту і технології виробів. Даний цех розташований за адресою м.Київ, вул.Бориспільська,24.

В даному проекті передбачено реконструкцію складу безтарного зберігання борошна із встановленням силосів відкритого типу. Вдосконалення асортименту виробів, а саме: хліб «Білоруський», хліб «Сімейний», батон нарізний молочний.

Хліб «Білоруський» за проектом виготовляється трьохфазним способом з використанням заварки та закваски 70% вологості, що дає змогу механізувати процес. Хліб «Сімейний» виготовляється на великих густих опарах. Це дає змогу отримати вироби підвищеної якості. Батон нарізний молочний виготовляється безопарним способом з використання КМКЗ. Цей спосіб дає можливість прискорити процес виробництва та отримати вироби покращеної якості. Завдяки наявності в рецептурній суміші сухого молока готовий батон має підвищену харчову цінність та має високий попит серед споживачів.

За проектом передбачена заміна старого обладнання на нове: заміна печі заміна печі БН-100 на піч ППП, та заміна печі ППЦ на піч Гостол з площею поду 72 м² для збільшення потужності лінії.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 116 сторінках та графічної частини : апаратурно-технологічна схема виробництва - 2 аркуші А2, план першого поверху – 2 аркуші А2, план другого поверху - 1 аркуш А2, розрізи – 1 аркуш А2.

Summary

This diploma project provides for the reconstruction of the bulk storage of flour shop № 7 LLC "Kyivkhlіb" and improving the range and technology of products. This shop is located at 24 Boryspilska Street, Kyiv.

This project provides for the reconstruction of the bulk storage of flour with the installation of open silos. Improving the range of products, namely: "Belarusian" bread, "Family" bread, sliced milk loaf.

Bread "Belarusian" according to the project is made in a three-phase method using tea and sourdough 70% moisture, which allows to mechanize the process. Family bread is made on large thick mash. This allows you to get higher quality products. The sliced dairy loaf is made in a steamless way using KMKZ. This method makes it possible to speed up the production process and obtain products of improved quality. Due to the presence of milk powder in the prescription mixture, the finished loaf has a high nutritional value and is in high demand among consumers.

The project envisages the replacement of old equipment with new ones: replacement of the furnace, replacement of the BN-100 furnace with a PPP furnace, and replacement of the PPC furnace with a Gostol furnace with a hearth area of 72 m² to increase line capacity.

Qualification work was created with an explanatory note on 116 pages and a graphic part: hardware and technological scheme of production - 2 sheets of A2, plan of the first floor - 2 sheets of A2, plan of the second floor - 1 sheet of A2, sections - 1 sheet of A2.

Зміст

Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з реконструкції та вибір асортименту продукції ТОВ «Київхліб» цех №7.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	30
5. Технологічні розрахунки.....	35
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	35
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі)	36
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	61
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	69
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	71
8. Специфікація технологічного обладнання.....	85
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	87
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	98
11. Заходи щодо енерго-та ресурсозбереження.....	104
12. Будівельна частина.....	105
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	106
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	108
Висновки та рекомендації.....	114
Список джерел посилання.....	115

					Проект реконструкції цеху №7 ТОВ «Київхліб» з розширення м складу безтарного зберігання борошна та вдосконалення асортименту і технології виготовлення			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Писаненко Ю.В				Літ.	Арк.	Акрупів
Перевір.		Юрчак В.Г				КР	4	116
						ННІХТ ТХ-4-12ск		
Н. Контр.		.						
Затверд.		Ковбаса В.М.						

Вступ

Однією із провідних галузей харчової промисловості є хлібопекарська галузь, однією з основних задач якої є безперерйне забезпечення виробництва хлібобулочних виробів. Проте на даний час перед хлібопекарською галуззю стоять декілька основних проблем:

1. Технічне переоснащення діючих підприємств,
2. Покращення якості сировини. Забезпечення виробництва високо-корисними культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю.
3. Удосконалення асортименту продукції. Розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску заварних видів житньо-пшеничного хлібу.
4. Впровадження раціональних ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва та їх вдосконалення.

На сьогоднішній день основними завданнями, які стоять перед хлібопекарською промисловістю України є: впровадження нових технологій виробництва продукції; вдосконалення вже існуючих технологій; технічне переоснащення, реконструкція діючих підприємств або будівництво нових.

Технічне переоснащення підприємств передбачає заміну застарілого обладнання на нове, а реконструкція передбачає добудову приміщень чи складу БЗБ тощо.

На даний час на багатьох хлібопекарських підприємствах, що були побудовані в середині або в кінці 20 століття є досить велика кількість застарілого обладнання, яка потребує технічного переоснащення.

На підприємствах хлібопекарської галузі впроваджують різні технології приготування тіста. Зокрема приготування житніх сортів хліба із застосуванням заварки та закваски сприяє виготовленню виробів з покращеними органолептичними властивостями, а також завдяки цій технології вироби довше зберігаються після випікання. Застосування прискореної технології з застосуванням КМКЗ для виготовлення виробів є порівняно швидким з іншими технологіями, а додавання КМКЗ пришвидшує цей процес та покращує хлібопекарські властивості виробів. Виробництво виробів із застосуванням великих густих опар є універсальним для багатьох видів пшеничних виробів. Так як завдяки цій технології вироби мають пористу м'якушку, гарний аромат та відмінні смакові властивості.

Для збільшення асортименту продукції розробляють нові технології та рецептури виробів функціонального призначення або виробів з підвищеною харчовою цінністю, що позитивно впливає на розширення асортименту.

Тому основними шляхами вирішення проблем хлібопекарської промисловості є :

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Розширення асортименту продукції та збільшення виробництва житньо-пшеничних виробів, виробів функціонального призначення та виробів з підвищеною харчовою цінністю, але низькою калорійністю.
- Застосування нових технологій приготування та вдосконалення технологій, що використовуються.
- Впровадження модернізації підприємств шляхом технічного переоснащення та реконструкції.

Для вирішення завдань, що стоять перед хлібопекарською галуззю спрямовані заходи, передбачені даним дипломним проектом.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 116 сторінках та графічної частини: апаратурно-технологічна схема виробництва - 2 аркуші А2, план першого поверху – 2 аркуші А-2, план другого поверху – 1 аркуш А-2, розрізи – 1 аркуш А-2.

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з реконструкції та вибір асортименту продукції ТОВ «Київхліб» цех №7

На даний час підприємство складається з двох цехів №7 та №8 які знаходяться на лівому березі міста Києва за адресою вул. Бориспільська 24 . Цех №7 виготовляє хлібобулочні вироби, а цех № 8 – сухарно-баранкові вироби. Підприємство було збудовано за типовим проектом потужністю 65 т/добу та введено в експлуатацію в 1972 році. В подальші роки експлуатації шляхом технічного переоснащення продуктивність підприємства була збільшена до 120 т/добу. Тому в зв'язку зі збільшенням продуктивності на підприємстві з'явилися вузькі місця: склад безтарного зберігання борошна, хлібосховище та експедиція. Одним із заходів мого проекту є добудова складу безтарного зберігання борошна із застосуванням силосів відкритого типу так як на даний час склад має запасу борошна на три дні.

В цеху №7 виготовляють великий асортимент продукції: хліб «Український» фірмовий, хліб «Сімейний» ,батон нарізний «Київський», батони фірмові, хлібці висівкові київські, хліб український столичний, батон «Австрійський темний», батони «Вишукані», хліб вівсяний з льоном, батон з висівками.

Проектом планується виробництво такого асортименту продукції в цеху №7:

- Хліб « Білоруський» з борошна пшеничного першого сорту та житнього сіяного
- Хліб «Сімейний» з борошна пшеничного першого сорту
- Батон нарізний «Молочний» з борошна вищого сорту

В даному проекті передбачається оновлення асортименту виробів в зв'язку низьким попитом деяких сортів хліба.

В цеху №7 за проектом передбачено впровадження хліба «Білоруського» на двох лініях замість хліба «Українського» . Так як хліб «Український» має низькі споживчі властивості в зв'язку з досить тривалим періодом не поновлення стартового циклу заквасок. Ще одним фактором впровадження хліба «Білоруського» є підвищений попит в зв'язку закриття хлібозаводу №2 на якому виготовляли даний виріб, тому його виробництво у більшій кількості є виправданим.

Хліб «Білоруський» має велику кількість корисних сполук: вітаміни групи В, вітаміни С, А, Е, РР, Н, фтор, марганець, йод, сірка, кальцій, магній, цинк, залізо, калій, безліч амінокислот і мінеральних солей. З допомогою хліба організм звільняється від шкідливих токсинів і шлаків, очищається кров, нормалізується рівень інсуліну, знижується ризик відкладення солей. Його вживання в раціон сприяє нормалізації обміну речовин, нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту ;профілактики серцево-судинних захворювань, зниження ризику онкологічних захворювань а також дозволяється вживання при цукровому діабеті. А

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наявність в рецептурній суміші сухого картопляного пюре сприяє повільнішому черствінню хліба, що позитивно впливає органолептичні властивості хліба

Хліб «Сімейний» виготовляється на підприємстві з використанням КМКЗ на двох лініях. Виготовлення хліба на великих густих опарах покращує якість та органолептичні властивості готових виробів. Олія соняшникова що входить до складу рецептурної суміші збільшує енергетичну цінність ,а також сприяє роботі серця, вміст жирних кислот допомагає у підтриманні балансу в організмі та сприяє зміцненню імунної системи.

За проектом передбачено виготовлення Батону нарізного молочного з використанням КМКЗ на двох лініях. Даний виріб в порівнянні з іншими батонами має низку переваг. Завдяки вмісту сухого молока він містить: вітаміни групи РР, В, Е , -мікро та макроелементи (йод, магній, цинк, калій, кальцій). Їх вміст допомагає поліпшити склад крові, зміцнює зуби, суглоби, нігті і волосся. Наявність в рецептурній суміші маргарину збільшує енергетичну цінність виробів, а також служить джерелом незамінних амінокислот.

Обґрунтування вибору обладнання

В цеху №7 для виробництва виробів встановлені такі печі: «Гостол» з площею поду 50 м² ; «ППП» з площею поду 50 м²; «БН-50» та три печі «ППЦ». Піч «БН-50» є морально та фізично застарілою вона прогоріла і потребує термінової заміни. Тому даним проектом запропоновано заміну печі «БН-50» на «ППП» на виробничій лінії хліба «Сімейного». Печі ППП призначені для великого асортименту виробів. Ця піч має будову у вигляді блоків тому це спростовує її встановлення на підприємстві. А також пекарна камера по всій довжині печі розділена на температурні зони що дає змогу регулювати температуру на кожній з них. В першій температурній зоні піч оснащена вбудованим пристроєм для гіротермічної обробки тістових заготовок водяною парою. Пристрій забезпечує рівномірне і оптимальне розподілення пари по всій ширині стрічкового конвеєра. Кожна зона оснащена самостійними шиберами для регулювання верхнього і нижнього обігріву. Таким чином можна встановити будь-яку температурну криву випічки і бажаний режим випічки, як житнього, так і пшеничного хліба.

Одним із заходів проекту є заміна печі «ППЦ» на «Гостол»з площею поду 72 м² та шириною 3 м на лінії хліба «Білоруського». Це обумовлено тим , що треба збільшити продуктивність лінії. Піч «Гостол-72» призначена для житньо-пшеничних сортів хліба. Це сучасна піч яка має блочну будову ,що спрощує її встановлення. Пекарна камера даної печі розділена по температурним зонам а її нагрів в пекарній камері відбувається зверху та знизу. Перевагою встановлення цієї печі є економічна витрата енергії що здійснюється шляхом використання якісних ізоляційних матеріалів , а також встановлення установки рекуператорів тепла димових газів і пара.

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Наступним заходом мого проекту є реконструкція складу безтарного зберігання борошна. Так як дане підприємство будувалося за типовим проектом ,а його потужність була збільшена тому запасу борошна ,що був передбачений не достатньо. Тому проектом передбачено встановлення силосів ХЄ відкритого типу, що дозволить збільшити запас борошна на підприємстві до 5 діб. Силоси ХЄ призначені для короточасного безтарного зберігання борошна. Силоси відкритого типу не потребують надбудови та встановлюються на території підприємства під відкритим небом.

На підприємстві використовують технологію приготування виробів з використанням КМКЗ періодичним способом у діжах. Тому проектом передбачено вдосконалення апаратурно-технологічної схеми приготування КМКЗ шляхом механізації процесу. А саме приготування закваски буде відбуватися у ХЗМ-300,а потім за допомогою шестеренчастого насосу буде перекачуватися у бачок для бродіння. Цей захід дозволить зменшити використання ручної праці , а також дозволить пришвидшити процес виробництва.

На підприємстві є проблема використання великої кількості ручної праці на ділянці кінцевих операцій. Так як з поду печі вироби потрапляють на циркуляційний стіл а звідти вручну укладається в лотки для остигання виробів і укладання їх у нарізальну машину. Тому одним із завдань мого проекту є механізація кінцевих операцій. Проектом передбачено встановлення на виробничих лініях кулерів для охолодження виробів. Кулер КВЛ-1 має спіральну будову та сітчастий конвеєр. Кулер призначений для рівномірного охолодження хлібобулочних виробів, що в свою чергу зменшить усихання виробів. Встановлення кулерів сприяє зменшенню використання ручної праці, а також механізує, тим самим пришвидшує процес кінцевих операцій.

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

Проектом передбачено використання наступних технологій: приготування тіста на великих густих опарах для хліба «Сімейного» безперервним способом; приготування тіста безопарним способом з додаванням КМКЗ у кількості 8% до маси борошна у тісті для батону нарізного «Молочного» періодичним способом та використання технології приготування тіста трьохфазним способом (заварка, заварка з закваскою, тісто) для хліба «Білоруського» безперервним способом.

Виробництво хліба «Сімейного» на великих густих опарах безперервним способом інтенсифікують процес виробництва, що позитивно впливає на продуктивність лінії та смакових властивостей хлібу. Тістоприготування передбачає вміст в опарі 60-70% всього борошна, інтенсивну обробку при замісі тіста та порівняно короткий термін бродіння тіста 30-40 хв. Використання технології приготування на великих густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба. Тобто за цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює в подальшому прискорення дозрівання тіста. Отже, позитивно впливає на накопичення ароматичних і смакових речовин в тісті, а отже сприяє покращенню смакових властивостей готових виробів.

Виробництво батону нарізного молочного здійснюється безопарним способом з використанням КМКЗ 8% до маси борошна в тісті.. КМКЗ готують із борошна пшеничного вищого, першого чи другого сорту, вологістю 69-71%. Кінцевою кислотністю: для вищого та першого сорту 14-18 град, для другого 18-22 град. Метою приготування закваски є накопичення певної кількості мікроорганізмів та досягнення необхідної кінцевої кислотності закваски. В циклі розведення КМКЗ використовують чисті культури молочнокислих бактерій L. Plantarum-30, L. brevis-1, L-fermenti- 34, L, casei-26, або останні дві культури. Використовують стартові культури у рідкому вигляді або сухого лактобактерину який є сумішшю двох культур L-fermenti- 34, L, casei-26.У виробничому циклі частину закваски, яку отримано в циклі розведення, застосовують при замішуванні тіста, а до іншої частини додають таку ж кількість поживної суміші з води та борошна, і готують нову порцію закваски. Закваску підтримують у виробничому циклі шляхом оновлень з наступним виброджуванням до накопичення необхідної кислотності. Завдяки використанню КМКЗ тривалість приготування тіста зменшується у 4-6 разів що сприяє інтенсифікації технологічного процесу а також зменшуються затрати на бродіння. Основною перевагою КМКЗ є кислотонакопичення під час бродіння завдяки чому вироби приготовані з КМКЗ менше піддаються ураженню пліснявою та картопляною хворобою хліба. А механізація процесу КМКЗ зменшує використання ручної

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

праці. Також використання закваски сприяє покращенню смако-ароматичних властивостей готових виробів.

Виробництво хліба «Білоруського» трьохфазним способом (заварка, заварка з закваскою та тісто). При трифазному способі приготування тіста закваску з 25-30 % борошна змішують з оцукреною заваркою вологістю 70-75%, і замішують тісто. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв. Виражений аромат житнього хліба, уповільнене черствіння та хороші фізико-хімічні показники хліба виробленого на рідких заквасках обумовлені підвищеною інтенсивністю біохімічних процесів які спостерігаються, незважаючи на менший вміст борошна в заквасках. Але основною перевагою приготування за цією технологією тіста на рідких заквасках з використанням заварки полягає в тому, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубах самопливом або за допомогою насосів і створює можливість механізувати процес приготування тіста

2.1 Опис апаратурно-технологічних схеми

На підприємстві використовують декілька сортів борошна: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту та борошно житнє сіяне. Борошно на підприємство поступає в автоборошновозах. Потім за допомогою стиснутого повітря через приймальний щиток ХЩП-2 (3) борошно надходить в силоси безтарного зберігання ХЕ-160А (4), звідки направляється в проміжний бункер, а з нього – в пневмопросіювач А6-ПМТ (7). Далі борошно транспортується у виробничі бункери ХЕ-112 (8). На кожному виробничому бункері розміщені повітряні фільтри (5), через які виходить повітря, яке транспортувало борошно. Повітря для транспортування борошна постачається від повітродувки (22).

Воду питну (Дсан Пін 2.2.4-171-10) на підприємстві використовують зі свердловини та міської водомережі. Якість води, яка використовується на технологічні та побутові потреби, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду. Бактеріологічний аналіз води проводяться санітарно-епідеміологічною станцією відповідно до укладеної угоди. Вода, що використовується в технологічному процесу, доводиться до необхідної температури нагріванням паром. Обсяги резервуарів для води розроблені з урахуванням 12-годинного споживання для всіх виробничих потреб, включаючи вартість душевого обладнання (1 зміна). Температура гарячої води повинна становити 70 °С. Існує 8-годинне водопостачання, для якого використовуються баки холодної (1) та гарячої води (2).

Сіль постачається на підприємство у самоскидах і зберігається в «мокрому» вигляді в установці Т1-ХСТ (23). Для забезпечення правильності дозування розчину перевіряють густину за допомогою ареометра. Сольовий розчин концентрацією 26 % за допомогою монжуса (24) перекачується у збірник ХЕ-47 (10). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Цукор на підприємство постачається у мішках і зберігається у сухому вигляді. Для виробництва асортименту, який пропонується даним дипломним проектом цукор просіюється через просіювач «Піонер»(29), а потім готується цукровий розчин концентрацією 50 % у пропелерній мішалці Х-14 (18), після чого перекачується у збірник (13).

Дріжджі пресовані на підприємство постачаються у ящиках по 12 кг., зберігаються в холодильній камері (25) при температурі від 0 до +4 °С. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинно бути сухим та чистим, а також оснащеним системою вентиляції. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів у вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів та води 1:3. Приготування дріжджової суспензії відбувається пропелерній мішалці Х-14 (16), після чого перекачується в збірник (11).

Солод ферментований та неферментований постачається на виробництво надходить у мішках по 40 кг. Солод зберігають при температурі від -10°С до 30°С з відносною вологістю повітря не вище 75%. Гарантійний строк зберігання – 12 місяців. Солод просіюють за допомогою просіювача «Піонер»(29) для вилучення смітєвої та металоманітної домішки. Просіяний солод надходить у подальше виробництво.

Маргарин на підприємство постачається у ящиках по 12 кг., зберігається в холодильній камері (25) при температурі від 0 до +4 °С. Розтоплений маргарин перекачують в Х15-Д (19). Потім маргарин перекачують в збірник ХЄ-48 (14), а звідти йде на подальше виробництво.

Патока надходить на підприємство у щільно закритих бочках. Перед початком роботи – готується розчин патоки в Х15-Д (15) . Її розводять у воді температурою 40 °С в ємності з мішалкою і подають у збірник ХЄ-48 (20) ,а потім йде на подальше виробництво.

Олія соняшникова доставляється в автоцистернах місткістю 2000 л. Із цистерни олія надходить в ємності для олії ХЄ-44 (17), далі перекачується у виробничі ємності (12). Далі олія надходить у подальше виробництво.

Сухе молоко знежирене постачається на виробництво надходить у мішках по 20 кг. Солод зберігають при температурі від 1°С до 10°С з відносною вологістю повітря не вище 85%. Гарантійний строк зберігання – 12 місяців. Сухе молоко просіюють за допомогою просіювача «Піонер»(29),для вилучення смітєвої та металоманітної домішки. Просіяне сухе молоко надходить у подальше виробництво.

Сухе картопляне пюре постачається на виробництво у мішках по. 40 кг. Сухе картопляне пюре зберігають при температурі від 0°С до 30°С з відносною вологістю повітря не вище 75%. Гарантійний строк зберігання – 12 місяців.

Вівітки пшеничні постачаються на виробництво у мішках по 30 кг. Солод зберігають при температурі від 1°С до 10°С з відносною вологістю повітря не вище 85%. Гарантійний строк зберігання – 3 місяці. Вівітки просіюють за допомогою просіювача «Піонер»(29), для

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

вилучення металоманітної домішки. Просіяні висівки за допомогою дозатора (69) дозуються на тістові заготовки.

Кмин постачається на виробництво надходить у мішках по 30 кг. Кмин зберігають при температурі від -10°C до 30°C з відносною вологістю повітря не вище 75%. Гарантійний строк зберігання – 12 місяців. Кмин просіюють за допомогою просіювача «Піонер»(29), для вилучення сміттевої та металоманітної домішки.

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем з виробництва та зберігання продукції

2.2.1 Технологічна схема виробництва хліба «Білоруського» масою 0,7 кг

Хліб Білоруський готується трьохфазним способом з приготуванням закваски та заварки, які змішуються між собою, з подальшим замісом тіста.

Приготування закваски і заварки ведеться у заварювальних машинах ХЗМ-600 (33). Для приготування заварки в заварювальну машину ХЗМ-600 (33) подається борошно житнє сіяне за допомогою автоборошноміра МД-100(32) та гаряча вода температури 95°C. Заварюють борошно з водою температури 95°C для запобігання інактивації ферментів. Після того заварку охолоджують, для оцукрення додають вручну солод ферментований та неферментований, сухе картопляне пюре при температурі 63-65°C. Заварку перекачують за допомогою шестеренчастого насосу (36) в чани для оцукрення (35). Заварка оцукрюється протягом 1-1,5 год. Потім певна кількість заварки за рецептурою перекачується шестеренним насосом (36) в ХЗМ-600 (33), для замішування закваски. До складу закваски входять частина стиглої закваски, заварка, борошно, вода. Замішується закваска протягом декількох хвилин. Готова закваска перекачується в чани для бродіння та бродить 210-240 хв. Стигла закваска перекачується за допомогою шестеренчастого насосу (35) в збірник для закваски (39) яка далі дозується в тістомісильну машину Х-12 (41) для замісу тіста.

При замішуванні тіста борошно подається з виробничих силосів ХЄ-63В (8) за допомогою дозаторів дозується борошно пшеничне першого сорту та борошно житнє сіяне. Всі рідкі компоненти вода, дріжджова суспензія, сольовий розчин, патока дозуються за допомогою дозувальної станції РМК(40) а також в тісто додають кмин. Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (41) протягом 8-12хв. Замішане тісто поступає в корито для бродіння типу ХТР (42). Тривалість бродіння тіста 30-40 хв. З корита для бродіння тісто поступає у тістоподільник "Кузбас" (43). Поділені тістові направляючись по транспортеру(44) обсипуються висівками за допомогою дозатока (69). Обсипані заготовки по транспортеру (44) подаються на стрічковий посадчик (70). Посадчик завантажує їх на колиски вистійної шафи типу РМК (45). Тривалість вистоювання 40-55 хв. Вистояні тістові заготовки направляються в піч «Гостол» (46,68) на випікання. Випікання здійснюється протягом 50 хв. На виході з печі готова продукція поступає на транспортер(71)

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

за допомогою якого направляється для охолодження в кулер КВЛ-1(47). Після охолодження вироби направляються на пакування та нарізання у машину (48). Упаковані вироби укладаються на вагонетку(49). Контейнери з готовою продукцією направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

2.2.2.Опис апаратурно-технологічної схеми з виробництва хліба «Сімейного» масою 0,6 кг

Тісто для хліба «Сімейний» готується опарним способом з використанням великої густої опари.

Приготування великої густої опари: борошно подається з виробничого силоса ХЄ-63В (8), а потім дозується черпаковим дозатором в тістомісильну машину Х-12(41). Дріжджова суспензія, від виробничих збірників гаряча та холодна вода від баків (1,2) поступає у дозувальну станцію РМК(40) звідки дозуються у тістомісильну машину Х-12(41). Тривалість замісу опари триває 8-10 хвилини, після чого вона бродить у кориті для бродіння ХТР (50) 210-240 хв.

Приготування тіста: виброджена велика густа опара за допомогою шнекового насоса (51) подається по трубопроводу на заміс тіста. Борошно пшеничне першого сорту подається з виробничого силоса ХЄ-63В (8), а потім дозується черпаковим дозатором в тістомісильну машину Х-12 (41). Розчин солі, розчин цукру, дріжджова суспензія, вода та розтоплений олія дозується через дозувальну станцію РМК(40) у тістомісильну машину Х-12 (41).Тривалість замісу тіста 12 хвилини, після чого воно бродить бродить у кориті для бродіння ХТР (42) 30-50 хв.

Виброжене тісто по тістоспуску подається до воронки тістоподільника «А2-ХТН» (52), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Тістові заготовки за допомогою транспортера подаються на тістокруглювач «Т1-ХТН» (53).Далі тістові заготовки по транспортеру (54) подаються в шафу попереднього вистоювання (55) на 3-5 хв , для зменшення внутрішніх напружень. Потім тістові заготовки по транспортеру (54) направляються в тістозакаточну машину (56) для формування. Сформовані тістові заготовки по транспортеру за допомогою посадчика (70) надходять в шафу остаточного вистоювання РШВ (57) де вистоюються 60-65 хв. Вистояні тістові заготовки автоматично перекладаються на под печі ППЦ (67) та ППП (58) де випікаються протягом 45 хв. На виході з печі готова продукція поступає на транспортер (71) за допомогою якого направляється для охолодження в кулер КВЛ-1(47). Після охолодження вироби пакуються на машині (48). Упаковані вироби укладаються на вагонетку (49). Контейнери з готовою продукцією направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу. Запаковані вироби направляються на склад готової продукції.

2.2.3 Технологічна схема виробництва батона нарізного молочного масою 0,5 кг

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Батон нарізний молочний готується безопарним способом з використанням КМКЗ 8%. Для приготування КМКЗ в заварювальну машину ХЗМ-600 (33) дозується борошно вищого сорту за допомогою автоборошноміра МД-100 (32), а вода надходить за допомогою водомірного бачка (21). Замість КМКЗ відбувається 2-3 хв. Готова закваска за допомогою шестеренчастого насоса (36) перекачується в чани (59), де бродить 480-720 хв. Виброджена закваска перекачується за допомогою шестеренчастого насоса (36) в збірник (60), а далі йде не замість тіста. Для приготування тіста в тістомісильну машину Торос (63) дозують борошно за допомогою дозатора Авріам (62). Рідкі компоненти (дріжджова суспензія, цукровий та сольовий розчин, розтоплений маргарин) дозуються за допомогою дозатора (61), а сухе молоко вручну. Замість тіста триває 10 хв, потім воно бродить 60-90 хв в діжах (64). Виброджене тісто в діжах за допомогою діжеперекидача (65) направляють по тістоспуску на тістоподільник (66), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Тістові заготовки за допомогою транспортера подаються на тістокруглювач «Т1-ХТН» (53). Далі тістові заготовки по транспортеру (54) подаються в шафу попереднього вистоювання (55) на 3-5 хв, для зменшення внутрішніх напружень. Потім тістові заготовки по транспортеру (54) направляються в тістозакаточну машину (56) для формування. Сформовані тістові заготовки по транспортеру за допомогою посадчика (70) надходять в шафу остаточного вистоювання РШВ (57) де вистоюються 30-50 хв. Вистояні тістові заготовки автоматично перекладаються на под печі ПППІ (58) та ПППЦ (67) де випікаються протягом 25 хв. На виході з печі готова продукція поступає на транспортер (71) за допомогою якого направляється для охолодження в кулер КВЛ-1(47). Після охолодження вироби пакуються на машині (48). Упаковані вироби укладаються на вагонетку (49). Контейнери з готовою продукцією направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу. Запаковані вироби направляються на склад готової продукції.

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Хліб «Сімейний» масою 0,7кг, має відповідати нормативному документу ДСТУ 7517:2014.

За органолептичними показниками, хліб «Сімейний» повинен відповідати вимогам які наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники хлібу «Сімейний»

Показники	Значення показника
Форма	Відповідає формі в якій проводили випікання, без бокових впливів, з дещо випуклою верхньою скоринкою
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднень. Без великих тріщин та підривів
Колір	Світло-жовтий або темно-коричневий, без підгорілості
Стан м'якушки	Не полога на дотик, еластична та пропечена, пористість розвинута добре, без слідів ущільнень
Смак та запах	Властивий цьому виду хліба, без стороннього присмаку та запаху

За фізико-хімічними показниками хліб «Сімейний», повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники для хліба «Сімейного»

Показники	Значення показника
Вологість м'якушки не більше ніж	46,0
Кислотність м'якушки	4,0
Пористість м'якушки,% не менше ніж	65,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину,%	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення, не більше ніж 1,0%
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину,%	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення, не більше ніж 0,5%

Нормативний термін зберігання хлібу «Сімейного» 2 доби

Хліб «Білоруський» подовий, масою 0,7кг за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинен відповідати нормативному документу ДСТУ 4583:2006

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						16

За органолептичними показниками хліб «Білоруський» повинен відповідати органолептичним показникам які наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – органолептичні показники хліба «Білоруського»

Показники	Значення показника
Зовнішній вигляд	Відповідає виробу, поверхня без забруднення, дозволені невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволяється незначна зморшкуватість
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгоріlostей
Стан м'якушки	Пропечена без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

За фізико-хімічними показниками хліб «Білоруський», повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники для хліба «Білоруського»

Показник	Значення показника
Вологість м'якушки %, не більше ніж	41,0 – 53,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	5,0 – 12,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	46,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$

Нормативний термін зберігання хлібу «Білоруського» 2 доби

Батон нарізний молочний масою 0,5 кг повинен відповідати нормативному документу ДСТУ 7707:2015

За органолептичними показниками батон нарізний молочний повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.5.

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники батону нарізного молочного.

Показник	Значення показника
Зовнішній вигляд	Відповідає формі в якій проводили випікання, без бокових впливів, з дещо випуклою верхньою скоринкою
Колір	Гладка або шорстка, без забруднень. Без великих тріщин та підривів
Стан м'якушки	Світло-жовтий
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Сировина яка використовується для виробництва цього асортименту продукції:

Борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє сіяне, солод житній ферментований та не ферментований, сухе картопляне пюре, кмин, дріжджі, сіль, патока, висівки, цукор, олія, маргарин, молоко сухе знежирене

Борошно пшеничне вищого та першого сорту

Борошно пшеничне вищого та першого сорту повинно відповідати ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Органолептичні показники вищого та першого сорту борошна наведені в таблиці-3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники борошна пшеничного вищого та першого сорту

Показник	Характеристика борошна	
	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно пшеничне першого сорту
Смак	Не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків, властивий борошну	
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий або білий з жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Вміст мінеральної домішки	Хрускіт не повинен відчуватись під час розжовування	

За фізико-хімічними показниками борошно пшеничне вищого та першого сорту повинно відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.7.

		Писаненко Ю.В.			Арк.
		Юрчак В.Г.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					18

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Назва показника	Характеристика борошна за фізико-хімічними показниками	
	Борошно вищого сорту	Борошно першого сорту
Вологість, %, не більше	Не більше 15	
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36-53
Крупність помелу, - залишок на ситі, згідно ГОСТ 4403, %, не більше	Тканина № 43 ПА, 5	№ 35 ПА 2 № 43 ПА 80
Клейковина сира: -кількість, %, не менш як	24,0	Не менше ніж 25,0
-якість	Не нижче 2-ої групи	
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: -розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3	
Число падіння, с, не менше	160	

Борошно житнє сіяне. (ДСТУ 8791:2018). Житнє борошно містить білки, жири, вуглеводи, клітковину, вітаміни Е, групи В, мінеральні речовини, багате харчовими волокнами, у зв'язку з чим його добре застосовувати для очищення організму, цукровому діабеті. Органолептичні показники борошна житнього сіяного наведені в таблиці – 3.8.

Таблиця 3.8-Органолептичні показники (ДСТУ 8791:2018)

Назва показника	Борошно сіяне
Колір	Білий з кремовим чи сіруватим відтінком.
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, пліснявий

Назва показника	Борошно сіяне
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту

За фізико-хімічними показниками борошно житнє сіяне повинно відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9-Фізико-хімічні показники борошна житнього сіяного (ДСТУ 8791:2018).

Назва показника	Борошно сіяне
Масова частка вологи, %, не більше	15,0
Зольність у, % до СР, не більше	0,75
Число падіння, с, не менше	160
Крупність: залишок на ситі, не більше як	2,0
-прохід крізь сито №38ПА, %, не менше як	90,0
Кислотність, град, не більше як	5,0

Сіль кухонна. Показники якості для солі кухонної повинні відповідати нормативному документу ДСТУ 3583-2015. Загальні технічні умови. Органолептичні показники солі кухонної наведені в таблиці – 3.10.

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники солі кухонної

Показник	Значення показника
Зовнішній вигляд	Кристалічний, сипкий продукт. Не допускають сторонніх домішок які не пов'язані з походженням солі
Смак	Солоний, без сторонніх присмаків
Колір	Переважно білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, голубуватим
Запах	Відсутній

За фізико-хімічними показниками сіль кухонна повинна відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.11.

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Таблиця 3.11 – Фізико-хімічні показники солі кухонної харчової

Показник	Норма у перерахунку на суху речовину для першого ґатунку
Масова частка хлорного натрію, %, не менше ніж	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,56
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,10
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	1,20
Масова частка калій-іона, %, не більше ніж	0,20
Масова частка оксиду заліза, %, не більше ніж	0,04
Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж	Не регламентується
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж	0,45
Масова частка вологи кам'яної солі, % не більше ніж	0,25
pH розчину	Не регламентується

Дріжджі пресовані Для розпушення тіста використовують дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007). Органолептичні показники дріжджів пресованих наведені в таблиці – 3.12

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники дріжджів хлібопекарських

Показники	Значення показника
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам.
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають не мазатися і легко ламатися

За фізико-хімічними показниками дріжджі пресовані повинні відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Фізико-хімічні показники дріжджів хлібопекарських пресованих

Показник	Значення показника
Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більше як	75,0

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						21

Продовження до табл.- 3.13.

Показник	Значення показника
Підймальна сила (підняття тіста 70 мм), хв, не більше як	55
Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більше як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4 °С	120
Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 °С, год, не менше як	60
Вміст дріжджів у 1 дм ³ в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як	-
Мальтазна активність , хв: хороша, менш як задовільна незадовільна, понад	90 90 – 100 100

Патока повинна відповідати нормативному документу ДСТУ 4498:2005

Органолептичні та фізико-хімічні показники крохмальної патоки за ДСТУ 4498:2005 наведено в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Показники якості крохмальної патоки

Показник	Значення показника
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорим
Колір	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, характерного для кольору меду
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція
Смак і запах	Властиві патоці, без стороннього присмаку і запаху
Масова частка сухих речовин, % не менш як	78,0
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), % на мальтозу, %	34-44

		Писаненко Ю.В				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Показник	Значення показника
Температура карамельної проби, °С, не менш як,	140
Вміст діоксиду сірки (SO ₂), мг/кг, не більш як	40
Величина рН, не менш як	4,6
Наявність вільних мінеральних кислот	Недопустима
Наявність сторонніх механічних домішок	Недопустима

Цукор білий кристалічний повинен відповідати ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови». Органолептичні показники цукру білого кристалічного наведені в таблиці – 3.15.

Таблиця 3.15 – Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Показник	Значення показника
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

За фізико-хімічними показниками цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Показник	Значення за категоріями кристалічного цукру			
Масова частка сахарози, %, не менше	99,7	99,7	99,61	99,5

		Писаненко Ю.В.			Арк.
		Юрчак В.Г.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					23

Показник	Значення за категоріями кристалічного цукру			
Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка води, % не більше ніж: -кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж %	0,011	0,027	0,04	0,05

Маргарин столовий за показниками якості повинен відповідати ДСТУ 4465:2005«Маргарин». Органолептичні та фізико-хімічні показники маргарина столового наведені в таблиці – 3.17.

Таблиця 3.17 – Органолептичні та фізико хімічні показники маргарину

Показники	Значення показника
Смак і запах	Чисті, з присмаком доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи недопустимі
Консистенція	За температури (20±2)°C пластична, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	70,0 -95,0
Масова частка води та летких речовин, %, не більш як	$100 \dots (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух.знежир.залишку}})$
Масова частка солі, %	0-2,0
Температура плавлення, °C	27-38

Пероксидне число, $1/2 O$ ммоль/кг, не більш як: під час відпуску з підприємства; наприкінці зберігання	5 10
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають

Сухе картопляне пюре повинно відповідати нормативному документу ОСТ 1012-86. Цей продукт виробляється з висушеного пюре картоплі, або пюре картоплі збагачене молочними, яєчними продуктами, тощо. Показники якості сухого картопляного пюре наведені в таблиці 3.18

Таблиця 3.18 – показники якості сухого картопляного пюре

Показник	Значення показника
Зовнішній вигляд	Сипке з наявністю одиничних грудочок, що легко розсипаються
Смак і запах пюре	Власиві картопляному пюре, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція пюре	Однорідна, властива картопляному пюре, без вираженої клейкості
Колір продукту	Білий, жовтий, кремовий
Розмір часток сухого картопляного пюре: крупки, мм, не більше як	
Гранул, мм, не більше як	2
Діаметр	3
Довжина	20
Масова частка сірчастого ангідриду, %, не більше як	0,015
Масова частка вологи, %, не більше як	12
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше як	0,01

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Показник	Значення показника
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Масова частка металоманітних домішок, %, не більше як	0,0003

Висівки пшеничні за своїми показниками повинні відповідати нормативному документу ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні та житні». Показники якості висівків пшеничних наведено в таблиці – 3.19.

Таблиця 3.19 – Показники якості висівків харчових

Показник	Значення показнику
Колір	Червоно – жовтий с сіруватим відтінком
Масова частка вологи, %, не більше	15,0
Масова частка золи, %, не менш як	5,0
Масова частка білка, %, не менш як	15,0
Кислотне число жиру, мг КОН, не більше як	50,0

Солод ферментований та неферментований повинен відповідати нормативному документу ГОСТ 29272-9.У хлібопекарському виробництві використовують солод житній світлий з високою активністю ферментів (неферментований) і житній темний з дуже низькою активністю ферментів (ферментований). Органолептичні показники якості солоду ферментованого та неферментованого наведені в таблиці – 3.20.

Таблиця 3.20 – Органолептичні показники якості солоду

Показник	Солод	
	неферментований	ферментований
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса чи борошно ,що не містить плісняви	
Колір	Світло-жовтий з сіруватим відтінком	Від коричневого до темно-бурого з червоним відтінком
Запах	Відповідає даному виду солода. Не допускаються: запах гнилі та плісняви	
Смак	Солодкуватий	Кисло-солодкий, нагадує смак житнього хліба. Не допускаються : пригорілий, гіркий смак
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	

За фізико-хімічними показниками солод ферментований та неферментований повинен відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.16.

Таблиця 3.21 – Фізико-хімічні показники якості солоду

Показник	Солод	
	Неферментований	Ферментований
Масова частка вологи, %, не більше як:		
В зернах	8,0	
розмеленого (борошно)	10,0	
Крупність помелу розмеленого солоду	Прохід без залишку крізь сито №09	
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду, %, не менше як:		
- за холодного екстрагування	-	42,0
- за гарячого екстрагування	80,0	-
- за гарячого екстрагування з витяжкою з ячмінного солоду	-	84,0
Тривалість оцукрювання, хв, не більше як	25	-
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм ³ на 100г сухої речовини солоду:		
- за холодного екстрагування, не більше як	-	35,0
- за гарячого екстрагування, не більше як	17,0	-
Кольоровість, см ³ розчину йоду концентрацією 1 моль/дм ³ сухої речовини солоду:		
- за холодного екстрагування	-	7,0 – 20,0
- за гарячого екстрагування, не більше як	5,0	-

Олія соняшникова рафінована дезодорована, за своїми показниками повинна відповідати показникам якості нормативного документу ДСТУ 4492:2017. Показники якості олії соняшникової наведені в таблиці – 3.22.

Таблиця 3.22 – Показники якості Олії

Показник	Значення показника
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	0,10
Колірне число, мг йоду, не більш як	10

		Писаненко Ю.В.			Арк.
		Юрчак В.Г.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					27

Продовження до табл. – 3.22

Показник	Значення показника
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	0,25/0,60
Пероксидне число, не більше як	2,0/10,0
Масова частка не жирових домішок, %, не більше як	Відсутні
Температура спалаху екстракційної олії, не нижче як	234

Молоко сухе знежирене, за своїми показниками має відповідати нормативному документу ДСТУ 4273:2003. Органолептичні показники молока сухого знежиреного наведені в таблиці – 3.23.

Таблиця 3.23– Органолептичні показники молока сухого знежиреного

Назва показника	Значення показника
Консистенція	Дрібно розпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються під механічною дією
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому молоку, без стороннього запаху на присмаку
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком

За фізико-хімічними показниками солод ферментований та неферментований повинен відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.24.

Таблиця 3.24 – Фізико-хімічні показники сухого молока знежиреного

Назва показника	Значення показника
Масова частка вологи, не більше, %	4,0
Масова частка жиру, не більше, %	25,0
Кислотність не більше °Т	19,0
Масова частка білка, не більше, %	32,0
Масова частка лактози, не більше, %	50,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше	0,2
Відносна швидкість розчинення, %, не більше ніж	60
Чистота відновленого молока сухого швидко розчинного, група не нижче	II

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Кмин за своїми показниками має відповідати нормативному документу ДСТУ ISO6465:2003 «Кмин цілий. Технічні умови». Органолептичні показники якості кмину наведені в таблиці – 3.25.

Таблиця 3.25 – Органолептичні показники якості кмину

Назва показника	Значення показника
Зовнішній вигляд	Плоди продовгувато-овальної форми
Колір	Коричневий з бурувато-зеленим відтінком.
Смак	Пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку
Аромат	Властивий кмину, без стороннього запаху.

За фізико-хімічними показниками кмин повинен відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 3.26.

Таблиця 3.26 – Фізико-хімічні показники якості кмину

Назва показника	Значення показника
Масова частка вологи	12,0
Масова частка ефірної олії	0,5
Масова частка золи	6,0
Крупність розмелювання:	
масова частка ушкоджених плодів, %, не більше ніж	-
Масова частка сторонніх домішок, %, не більше ніж	-
Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше ніж	2,0
Масова частка ушкоджених плодів, %, не більше ніж	2,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Гнилі та вражені пліснявою плоди	Не допускається
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більше	0,5

Поліпропіленові пакети. Поліпропіленові пакети повинні відповідати вимогам ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови». Зараз широкого застосовується пакування продукції, яке здійснюється в поліпропіленові пакети, які сприяють: подовженню терміну зберігання, зменшенню усихання продукції, запобігають потраплянню сторонніх домішок у готову продукцію.

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Продуктивність печі залежить від довжини і ширини поду тунельної печі; розмірів листів і кількості їх на візку для ротаційної печі, розміру та маси виробів, проміжку між ними на поду чи листі та тривалості випікання тістових заготовок.

Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей наводимо в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Розміри виробів на поду, мм		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
1	2	3	4	5
Хліб «Сімейний»	0,6	280	130	45
Хліб «Білоруський»	0,7	260	150	50
Батон нарізний молочний	0,5	290	110	25

Розрахунок продуктивності печі для хліба «Сімейний»

Хліб «Сімейний» масою 0,6 кг випікається в тунельних печах «ППП» та «ППЦ-250».

Продуктивність печі за годину $P_{год}$, кг/год, розраховуємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (4.1)$$

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт.; n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.; g – стандартна маса виробу, кг; $\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт. розраховуємо, виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів (залежно від їх форми), способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.2)$$

де B , b – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм; a – проміжок між виробами, мм.

Для виробів, які за нормативною документацією не повинні мати притисків, $a=20$ -40 мм, для виробів з притисками, $a=5$ -10 мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.3)$$

де L , l – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Розрахунок продуктивності печі ППП хліба «Сімейного» площею поду 50 м².

Проміжок між виробами $a=30$ мм.

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

$$n = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,7, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{130 + 30} = 149,8, \text{ приймаємо } 149 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{149 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 60}{45} = 715,2 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 715,2 кг.

Розрахунок продуктивності печі ППЦ для хліба «Сімейного» площею поду 50 м².

Проміжок між виробами $a=30$ мм.

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

$$n = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,7, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{130 + 30} = 149,8, \text{ приймаємо } 149 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{149 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 60}{45} = 715,2 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 715,2 кг.

Розрахунок продуктивності печі для хліба «Білоруський»

Хліба «Білоруський» масою 0,7 кг випікають на тунельній печі «Гостол 72» та в печі «Гостол-50».

Розрахунок продуктивності печі Гостол-72 для хліба «Білоруського» з площею поду 72 м²

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

$$n = \frac{3000 - 30}{260 + 30} = 10,2, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{150 + 30} = 133,2, \text{ приймаємо } 133 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{133 \cdot 10 \cdot 0,7 \cdot 60}{50} = 1117,2 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Розрахунок продуктивності печі Гостол-50 для хліба «Білоруського» площею поду 50 м².

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

$$n = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6,8, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{150 + 30} = 133,2, \text{ приймаємо } 133 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{133 \cdot 6 \cdot 0,7 \cdot 60}{50} = 670,3 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Розрахунок продуктивності печі для батона нарізного молочного.

Батон нарізний молочний масою 0,5 кг випікають в тунельних печах «ППЦ-250» та «ППП».

Розрахунок продуктивності печі «ППЦ-250» для батона нарізного молочного площею поду 50 м².

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

$$n = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6,47, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{110 + 30} = 171,2, \text{ приймаємо } 171 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{171 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 1231,2 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 1231,2 кг.

Розрахунок продуктивності печі «ППП» для батона нарізного молочного площею поду 50 м².

Кількість рядів хліба по ширині поду становить:

$$n = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6,47, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Кількість рядів хліба по довжині поду становить:

$$N = \frac{24000 - 30}{110 + 30} = 171,2, \text{ приймаємо } 171 \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Продуктивність печі за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{171 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 1231,2 \text{ кг / год}, \quad (4.1)$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 1231,2 кг.

		Писаненко Ю.В.				Арк.
		Юрчак В.Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Після розрахунку продуктивності печей за годину розробляємо графік роботи печей протягом доби. Графік роботи печей розробляємо із врахуванням спеціалізації печей і технологічних ліній для певного асортименту виробів, терміну реалізації готової продукції та режиму реалізації продукції в даному населеному пункті.

Таблиця 4.2 – Графік роботи печей протягом доби

№	Марка печі	Години роботи			
		Перша зміна 8:00 – 19:30	ПЕРЕРВА	Друга зміна 20:00 – 7:30	ПЕРЕРВА
1	Гостол 72 – «Білоруський»	////////////////////		////////////////////	
2	Гостол 50 – «Білоруський»	////////////////////		////////////////////	
3	ППЦ-250– «Сімейний»	*****		*****	
4	ППП– «Сімейний»	*****		*****	
5	ППП– Батон нарізний молочний	~~~~~		~~~~~	
6	ППЦ-250– Батон нарізний молочний	~~~~~		~~~~~	

//////// – випікання хліба «Білоруський», масою 0,7 кг з суміші борошна житнього сіяного та пшеничного першого сорту

*** – випікання хліба «Сімейний», масою 0,6 кг з борошна пшеничного першого сорту;

~~~~ - випікається батона нарізного молочного, масою 0,5 кг

Добову продуктивність печі по певному виробу  $P_{доб}$ , кг/добу, розраховуємо за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} \cdot \tau_{печ}, \quad (4.4)$$

де  $\tau_{печ}$  – кількість годин роботи печі на добу.

У разі, коли виріб у печі випікають цілодобово,  $\tau_{печ}$  приймають рівним 23 год. Одну годину передбачено на профілактичний огляд і чищення обладнання під час передачі змін.

Добова продуктивність для хліба «Сімейний» становить:

$$P_{доб} = 715,2 \cdot 23 = 16449,6 \text{ кг/доб.} \quad (4.4)$$

Добова продуктивність для хліба «Білоруський» становить:

$$P_{доб} = 1117,2 \cdot 23 = 25695,6 \text{ кг/доб.} \quad (4.4)$$

$$P_{доб} = 670,3 \cdot 23 = 15416,9 \text{ кг/доб.} \quad (4.4)$$

Добова продуктивність для батона нарізного молочного становить:

$$P_{доб} = 1231,2 \cdot 23 = 28317,6 \text{ кг/доб.} \quad (4.4)$$

Розраховану виробничу продуктивність печей зводимо у табл. 4.3 і визначаємо продуктивність хлібозаводу.

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 33   |

Таблиця 4.3 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

| №<br>печі | Марка печі | Асортимент виробів         | Продуктивність за<br>годину ( з<br>урахування<br>випікання на двох<br>лініях), кг | Тривалість<br>роботи печей<br>протягом доби,<br>год | Продуктив<br>ність за<br>добу, кг |
|-----------|------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1         | Гостол-72  | Хліб «Білоруський»         | 1117,2                                                                            | 23                                                  | 25695,6                           |
| 2         | Гостол-50  | Хліб «Білоруський»         | 670,3                                                                             | 23                                                  | 15416,9                           |
| 3         | ПП-250     | Хліб «Сімейний»            | 715,2                                                                             | 23                                                  | 16449,6                           |
| 4         | ППП        | Хліб «Сімейний»            | 715,2                                                                             | 23                                                  | 16449,6                           |
| 5         | ППП        | Батон нарізний<br>молочний | 1231,2                                                                            | 23                                                  | 28317,6                           |
| 6         | ППЦ-250    | Батон нарізний<br>молочний | 1231,2                                                                            | 23                                                  | 28317,6                           |
| РАЗОМ     |            |                            |                                                                                   |                                                     | 130646,9                          |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  | 34   |

## 5 Технологічні розрахунки

### 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення | Значення показників і параметрів для виробів |                    |                         |
|--------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                            |                   | Хліб «Сімейний»                              | Хліб «Білоруський» | Батон нарізний молочний |
| 1                                          | 2                 | 3                                            | 4                  | 5                       |
| Стандарт на готові вироби                  |                   | ДСТУ 7517:2014                               | ДСТУ 4583:2006     | ДСТУ 7707:2015          |
| <i>Показники якості виробів:</i>           |                   |                                              |                    |                         |
| Маса, кг                                   | G <sub>в</sub>    | 0,6                                          | 0,7                | 0,5                     |
| Масова частка вологи, % не більше          | W <sub>в</sub>    | 43,0                                         | 47,5               | 42,0                    |
| Кислотність, град, не більше               | K                 | 3,0                                          | 7,0                | 2,5                     |
| Пористість, %, не менше                    | П                 | 67,0                                         | 48,0               | 73,0                    |
| Масова частка цукру, до сухих речовин      | G <sub>ц</sub>    | -                                            | -                  | 4,0±1,0                 |
| Довжина виробу, мм                         | L                 | 280                                          | 280                | 290                     |
| Ширина виробу, мм                          | B                 | 150                                          | 150                | 120                     |
| <i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>    |                   |                                              |                    |                         |
| Борошно:                                   | G <sub>б</sub>    |                                              |                    |                         |
| -пшеничне в/с                              |                   | -                                            | -                  | 100,00                  |
| -житнє сіяне                               |                   | -                                            | 58,00              | -                       |
| -пшеничне 1 сорту                          |                   | 100,00                                       | 30,00              | -                       |
| Дріжджі пресовані, кг                      | G <sub>д</sub>    | 2,0                                          | 1,0                | 1,0                     |
| Сіль кухонна, кг                           | G <sub>с</sub>    | 1,5                                          | 2,0                | 1,5                     |
| Маргарин столовий 82%                      | M <sub>с</sub>    | -                                            | -                  | 1,0                     |
| Цукор білий                                | Ц                 | 2,0                                          | -                  | 4,0                     |
| Солод жит.ферментований                    | C <sub>ф</sub>    | -                                            | 3,5                | -                       |
| Солод жит.не ферментований                 | C <sub>нф</sub>   | -                                            | 3,5                | -                       |
| Патока                                     | П                 | -                                            | 3,0                | -                       |
| Кмин                                       | K <sub>м</sub>    | -                                            | 1,0                | -                       |

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата | 35   |

| Показники і параметри,<br>одиниці вимірювання.  | Умовні<br>познач<br>ення | Значення показників і параметрів для виробів |                       |                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                                                 |                          | Хліб<br>«Сімейний»                           | Хліб<br>«Білоруський» | Батон<br>нарізний<br>молочний |
| Сухе картопляне пюре                            | К                        | -                                            | 4,0                   | -                             |
| Олія                                            | О <sub>л</sub>           | 2,0                                          | -                     | -                             |
| Молоко сухе знежирене                           | М <sub>сух.зн</sub>      | -                                            | -                     | 2,5                           |
| <i>Основні показники технологічних режимів:</i> |                          |                                              |                       |                               |
| Вологість тіста, %                              | W <sub>т</sub>           | 44,0                                         | 45,0                  | 42,5                          |
| Тривалість бродіння опари, хв.                  | τ <sub>о</sub>           | 210-240                                      | -                     | -                             |
| Тривалість брод. закваски, хв.                  | τ <sub>з</sub>           | -                                            | 210-240               | 480-720                       |
| Тривалість опукнення заварки                    | τ <sub>зав</sub>         |                                              | 90-120                |                               |
| Тривалість бродіння тіста, хв.                  | τ <sub>т</sub>           | 30-50                                        | 40-60                 | 60-90                         |
| Тривалість вистоювання, хв.                     | τ <sub>вист.</sub>       | 60-65                                        | 40-55                 | 30-50                         |
| Тривалість випікання, хв.                       | τ <sub>в</sub>           | 45                                           | 50                    | 25                            |
| Розміри поду печі                               | L×B                      | 24000x2100<br>24000 x3000                    | 24000x2100            | 24000x2100                    |
| Концентрація розчину солі, %                    | C <sub>р.с</sub>         | 26                                           | 26                    | 26                            |
| Концентрація розчину цукру, %                   | C <sub>р.ц</sub>         | 50                                           | -                     | 50                            |
| Кратність розведення дріжджів<br>водою          | П <sub>розв</sub>        | 1:3                                          | 1:3                   | 1:3                           |

## 5.2 Розрахунок пофазних рецептур

### 5.2.1.1 Розрахунок пофазної рецептури на хліба «Сімейний»

Масову частку вологи в тісті  $W_m$ , %, приймаємо залежно від масової частки вологи у готовому виробі:

$$W_m = W_x + n, \quad (5.1)$$

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | 36   |

де  $n$  – різниця між початковою масовою часткою води тіста і масовою часткою води у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг вкл.  $n$  - 0,2 %; від 0,2 до 0,5 кг вкл.  $n$  - 0,5 %; понад 0,5 кг – 1 %; для житньо-пшеничного хліба – 1 %).

Таблиця 5.2 – Фізико-хімічні показники якості хліба «Сімейний»

| Показники                     | Од. виміру | Значення        |
|-------------------------------|------------|-----------------|
| Сорт борошна                  | -          | Пшеничне 1 сорт |
| Спосіб випікання              | -          | Подовий         |
| Маса                          | кг         | 0,6             |
| Вологість м'якушки, не більше | %          | 43,0            |
| Кислотність, не більше        | Град       | 3,0             |
| Пористість м'якушки, не менше | %          | 67,0            |

Спосіб приготування тіста на великій густі опарі.

Таблиця 5.3– Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Сімейний»

| Сировина                         | Маса, кг | Масова частка води, % | Масова частка сухих речовин, % |
|----------------------------------|----------|-----------------------|--------------------------------|
| Борошно пшеничне першого сорту   | 100,0    | 14,5                  | 85,5                           |
| Сіль кухонна харчова             | 1,5      | -                     | 1,5                            |
| Цукор білий кристалічний         | 2,0      | 0,15                  | 1,99                           |
| Олія                             | 2,0      | 0,10                  | 1,99                           |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 2,0      | 75,0                  | 0,50                           |
| Всього                           | 107,5    |                       | 91,48                          |

Вологість тіста  $W_t$ , розраховуємо за формулою :

$$W_m = 43,0 + 1,0 = 44,0\% \quad (5.1)$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p}^{cup} \cdot 100}{100 - w_m}, \quad (5.2)$$

де  $w_m$  – масова частка води тіста, %,

Вихід тіста  $G_m$ , кг для Хліба «Сімейного»:

$$G_m = \frac{91,48 \cdot 100}{100 - 44,0} = 163,36 \text{ кг} \quad (5.2)$$

Загальну масу води в тісті  $G_e^m$ , кг, розраховуємо за формулою:

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 37   |

$$G_{\text{в}}^m = G_m - \sum G_{\text{сир}}. \quad (5.3)$$

Загальна маса води в тісті для Хліба «Сімейного» становить:

$$G_{\text{в}}^m = 163,36 - 107,5 = 55,86 \text{ кг}. \quad (5.3)$$

Масу розчину солі  $G_{\text{р.с}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{c_{\text{с}}} \quad (5.4)$$

де  $c_{\text{с}}$  – концентрація солі, кг у 100 кг розчину; визначаємо, виходячи з густини розчину солі (при  $\rho_{\text{р.с}} = 1,2 \text{ кг/м}^3$   $c_{\text{с}} = 26 \%$  ).

Маса розчину солі для хліба «Сімейного» становить:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,76 \text{ кг} \quad (5.4)$$

Масу води, внесеної з розчином солі  $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_{\text{с}}. \quad (5.5)$$

Маса води, внесеної з розчином солі становить:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}. \quad (5.5)$$

Маса розчину цукру хліба «Сімейного» складає:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}. \quad (5.4)$$

Маса води, внесеної з розчином цукру складає:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг} \quad (5.5)$$

Маса борошно, для приготування великої густої опари:

$$G_{\text{б}}^o = \frac{100 \cdot 70}{100} = 70 \text{ кг} \quad (5.5)$$

Таблиця 5.4– Масова частка сухих речовин у опарі для хліба «Сімейний»

| Сировина                         | Маса, кг | Масова частка вологи, кг | Масова частка сухих речовин, % |
|----------------------------------|----------|--------------------------|--------------------------------|
| Борошно пшеничне першого сорту   | 70,0     | 14,5                     | 59,85                          |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 2,0      | 75,0                     | 0,50                           |
| Всього                           | 72       |                          | 60,35                          |

Вихід опари  $G_o$ , кг для Хліба «Сімейного» обчислюємо за формулою :

$$G_o = \frac{60,35 \cdot 100}{100 - 43,0} = 105,88 \text{ кг} \quad (5.2)$$

Маса води в опарі для Хліба «Сімейного» обчислюємо за формулою :

$$G_o^o = 105,88 - 72 = 33,88 \text{ кг.} \quad (5.3)$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі: вода) у співвідношенні 1:3, тобто у разі дозування 1 кг дріжджів з ними вносять 3 кг води. Масу внесеної з дріжджами води треба відняти від загальної маси води у опарі.

Масу дріжджової суспензії:

$$G_{dp.c} = G_{dp.n} + G_{dp.n} \cdot 3 \quad (5.6)$$

$$G_{dp.c} = 2 + 2 \cdot 3 = 8,0 \text{ кг} \quad (5.6)$$

Масу води, внесеної з дріжджовою суспензією  $G_{\delta}^{dp.c}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{dp.c} = G_{dp.c} - G_{dp.n} \quad (5.7)$$

Маса води, внесеної з дріжджовою суспензією становить:

$$G_{\delta}^{dp.c} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг.} \quad (5.7)$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у опару  $G_{\delta}^{1o}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{1o} = G_o^o - G_{\delta}^{dp.c} \quad (5.8)$$

Маса води, яка безпосередньо вноситься в опару для хліба «Сімейний», становить:

$$G_{\delta}^{1o} = 33,88 - 6,0 = 27,88 \text{ кг.} \quad (5.8)$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто  $G_{\delta}^{1m}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{1m} = G_{\delta}^m - G_{\delta}^{p.c} - G_{\delta}^{p.ц} - G_{\delta}^{1o} - G_{\delta}^{dp.c} \quad (5.9)$$

Маса води, яка безпосередньо вноситься в тісто для хліба «Сімейний», становить:

$$G_{\delta}^{1m} = 55,86 - 4,26 - 2,0 - 27,88 - 6,0 = 15,72 \text{ кг.} \quad (5.9)$$

Масу борошна, яку безпосередньо вносять у тісто  $G_{\delta}^m$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^m = G_{\delta} - G_o^o - G_{\delta}^{обр.} \quad (5.10)$$

Масу борошна, яку безпосередньо вносять у тісто  $G_{\delta}^m$ , кг для хліба «Сімейного»:

$$G_{\delta}^m = 100 - 70 = 30 \text{ кг} \quad (5.10)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 39   |

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Сімейний», кг

| Сировина і напівфабрикати      | Всього | Опара  | Тісто  |
|--------------------------------|--------|--------|--------|
| Борошно пшеничне першого сорту | 100,00 | 70,00  | 30,00  |
| Цукровий розчин                | 4,0    | -      | 4,0    |
| Дріжджова суспензія            | 8,0    | 8,0    | -      |
| Сольовий розчин                | 5,76   | -      | 5,76   |
| Олія                           | 2,00   | -      | 2,00   |
| Опара                          | -      | -      | 105,88 |
| Вода                           | 43,6   | 27,88  | 15,72  |
| Всього                         | 163,36 | 105,88 | 163,36 |

## 5.2.1.2 Розрахунок пофазної рецептури на хліба «Білоруський»

Таблиця 5.6 – Фізико-хімічні показники якості хліба «Білоруський»

| Показники                     | Од. виміру | Значення                      |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|
| Сорт борошна                  | -          | Пшеничне 1 сорт + житнє сіяне |
| Спосіб випікання              | -          | Подовий                       |
| Маса                          | кг         | 0,7                           |
| Вологість м'якушки, не більше | %          | 47,5                          |
| Кислотність, не більше        | град       | 7,0                           |
| Пористість м'якушки, не менше | %          | 48,0                          |

Спосіб приготування тіста – на рідкій житній заквасці з використанням заварки.

Таблиця 5.7 – Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Білоруський»

| Сировина за рецептурою, кг | Маса, кг | Масова частка вологи, % | Маса СР, кг |
|----------------------------|----------|-------------------------|-------------|
| Борошно пшеничне I сорту   | 30,00    | 14,50                   | 25,65       |
| Борошно сіяне              | 58,00    | 14,50                   | 49,59       |
| Солод житній нефермент.    | 3,50     | 10,00                   | 3,15        |
| Солод житній ферментов.    | 3,50     | 10,00                   | 3,15        |
| Пюре сухе картопляне       | 4,00     | 12,00                   | 3,52        |
| Дріжджі пресовані          | 1,00     | 75,00                   | 0,25        |

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 40   |

| Сировина за рецептурою, кг | Маса, кг | Масова частка вологи, % | Маса СР, кг |
|----------------------------|----------|-------------------------|-------------|
| Сіль кухонна               | 2,00     | -                       | 2,00        |
| Патока крохмальна          | 3,00     | 22,00                   | 2,34        |
| Кмин                       | 1,00     | 12,00                   | 0,88        |
| Разом:                     | 106,00   | -                       | 90,53       |

Вологість тіста  $W_t$ , розраховуємо за формулою:

$$W_m = 47,5 + 1,0 = 48,5\% \quad (5.1)$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг для хліба «Білоруський», розраховуємо за формулою :

$$G_m = \frac{90,53 \cdot 100}{100 - 48,5} = 175,79 \text{ кг} \quad (5.2)$$

Загальна маса води в тісті для хліба «Білоруський», розраховуємо за формулою :

$$G_e^m = 175,79 - 106 = 69,79 \text{ кг.} \quad (5.3)$$

Маса розчину солі для хліба «Білоруський», розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,69 \text{ кг} \quad (5.4)$$

Масу води, внесеної з розчином солі  $G_e^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою :

$$G_e^{p.c} = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг.} \quad (5.5)$$

Масу дріжджової суспензії для хліба «Білоруський», розраховуємо за формулою :

$$G_{dp.c} = 1 + 1 \cdot 3 = 4,0 \text{ кг} \quad (5.6)$$

Масу води, внесеної з дріжджовою суспензією  $G_e^{dp.c}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{dp.c} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг.} \quad (5.7)$$

Маса розчину патоки для хліба «Білоруський», становить:

$$G_{p.n} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6,0 \text{ кг.} \quad (5.4)$$

Маса води, внесеної з розчином патоки для хліба «Білоруський», становить:

$$G_e^{p.n} = 6,0 - 2,0 = 3,0 \text{ кг} \quad (5.5)$$

Маса води, яка безпосередньо вноситься в тісто для хліба «Білоруський», становить:

$$G_e^{1m} = G_e^m - G_e^{p.c} - G_e^{dp.c} - G_e^{p.n} \text{ кг} \quad (5.8)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 41   |

$$G_{\epsilon}^{1m} = 69,79 - 5,69 - 3,0 - 3 = 58,1 \text{ кг} \quad (5.8)$$

*Приготування заварки.*

Масу заварки  $G_{\text{зав}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{сол}} \cdot (100 - W_{\text{сол}}) + G_{\text{б}} \cdot (100 - W_{\text{б}}) + G_{\text{к}} \cdot (100 - W_{\text{к}})}{100 - W_{\text{зав}}}, \quad (5.9)$$

де  $G_{\text{сол}}$ ,  $G_{\text{б}}$ ,  $G_{\text{к}}$  – маса солоду, борошна, картопляного пюре, кг;

$W_{\text{сол}}$ ,  $W_{\text{б}}$ ,  $W_{\text{к}}$  – вологість солоду, борошна, картопляного пюре, %;

$W_{\text{зав}}$  – вологість заварки, % (64%)

$$G_{\text{зав}} = \frac{3,5 \cdot (100 - 10) + 3,5 \cdot (100 - 10) + 10 \cdot (100 - 14,5) + 4,0 \cdot (100 - 12)}{100 - 70} = 61,23 \text{ кг} \quad (5.9)$$

Масу води  $G_{\text{в}}^{\text{зав}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^{\text{зав}} = G_{\text{зав}} - G_{\text{сол}} - G_{\text{б}} - G_{\text{к}} \quad (5.10)$$

$$G_{\epsilon}^{\text{зав}} = 61,23 - 3,5 - 3,5 - 10 - 4,0 = 40,23 \text{ кг} \quad (5.10)$$

Масу води  $G_{\text{в}}^{\text{зак}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^{\text{зак}} = G_{\epsilon}^{1m} - G_{\epsilon}^{\text{зав}} \quad (5.11)$$

Масу води  $G_{\text{в}}^{\text{зак}}$  для хліба «Білоруський», становить:

$$G_{\epsilon}^{\text{зак}} = 58,1 - 40,23 = 17,87 \text{ кг} \quad (5.11)$$

Води на приготування тіста  $20,87 - 3 = 17,87 \text{ кг}$

Використовуємо всю воду на приготування закваски

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{G_{\epsilon}^{\text{зак}} \cdot (100 - W_{\text{зак}})}{W_{\text{зак}} - W_{\text{б}}} \quad (5.12)$$

де  $G_{\epsilon}^{\text{зак}}$  – маса води, що йде для приготування закваски, кг;  $W_{\text{зак}}$  – вологість закваски, 5.%;  $W_{\text{б}}$  – вологість борошна, %;

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{17,87 \cdot (100 - 70)}{70 - 14,5} = 9,7 \text{ кг.} \quad (5.12)$$

Маса закваски становить  $9,7 + 17,87 = 27,57$

*Приготування закваски*

Частка стиглої закваски ( $\%G_{\text{ст.з}}$ ) на поновлення закваски становить 50% до маси всієї закваски.

Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} \cdot G_{\text{з}}}{100} \quad (5.13)$$

Масу стиглої закваски  $G_{\text{ст.з}}$ , кг, для хліба «Білоруський», становить:

|      |      |                |        |      |            |
|------|------|----------------|--------|------|------------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк.<br>42 |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |            |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |            |

$$G_{ст.з} = \frac{50 \cdot 27,57}{100} = 13,78 \text{ кг} \quad (5.13)$$

Маса борошна  $G_{\bar{o}}^{ст.з}$ , кг, стиглої закваски, становить:

$$G_{\bar{o}}^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} \cdot (100 - W_{зак})}{(100 - W_{\bar{o}})} = 4,84 \text{ кг} \quad (5.14)$$

$$G_{\bar{o}}^{ст.з} = \frac{13,78 \cdot (100 - 70)}{(100 - 14,5)} = 4,84 \text{ кг} \quad (5.14)$$

Маса води стиглої закваски, становить:

$$G_{\bar{o}}^{ст.з} = G_{ст.з} - G_{\bar{o}}^{ст.з} \quad (5.15)$$

$$G_{\bar{o}}^{ст.з} = 13,78 - 4,84 = 8,94 \text{ кг} \quad (5.15)$$

Маса борошна  $G_{\bar{o}}^{жс.с}$ , кг, в живильній суміші, становить:

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = G_{\bar{o}}^з - G_{\bar{o}}^{ст.з} \quad (5.16)$$

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = 9,7 - 4,84 = 4,86 \text{ кг} \quad (5.16)$$

Маса води  $G_{\bar{o}}^{жс.с}$ , кг, в живильній суміші, становить:

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = G_{\bar{o}}^{закв} - G_{\bar{o}}^{ст.з} \text{ кг} \quad (5.17)$$

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = 17,87 - 8,94 = 8,93 \text{ кг} \quad (5.17)$$

Маса живильної суміші  $G^{жс.с}$ , кг, становить:

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = G_{\bar{o}}^{жс.с} + G_{\bar{o}}^{жс.с} \text{ кг} \quad (5.18)$$

$$G_{\bar{o}}^{жс.с} = 4,86 + 8,93 = 13,79 \text{ кг} \quad (5.18)$$

Маса борошна  $G_{\bar{o}}^m$ , кг, що вноситься під час замішування тіста, становить:

$$G_{\bar{o}}^m = 58 - 10 - 10 = 38 \text{ кг}$$

Таблиця 5.8 – Рецептuru приготування закваски, кг

| Сировина             | Стигла закваска | Живиль на суміш | Всього |
|----------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Борошно житнє обойне | 4,84            | 4,86            | –      |
| Вода                 | 8,94            | 8,93            | –      |
| Стигла закваска      | –               | –               | 13,78  |
| Живильна суміш       | –               | –               | 13,79  |
| Всього               | 13,78           | 13,79           | 27,57  |

Таблиця 5.9 - Пофазна рецептура тіста для хліба «Білоруський»

| Сировина і н/ф               | Всього, кг | Заварка, кг | Закваска, кг | Тісто, кг | Оброб. |
|------------------------------|------------|-------------|--------------|-----------|--------|
| Борошно пш. Іс               | 30,00      | -           | -            | 30,0      | -      |
| Борошно житнє сіяне          | 58,00      | 10,0        | 9,7          | 38,3      | -      |
| Солод житній нефер           | 3,50       | 3,5         | -            | -         | -      |
| Солод ж.фермент              | 3,50       | 3,5         | -            | -         | -      |
| Пюре сухе картопляне         | 4,00       | 4,0         | -            | -         | -      |
| Дріжджова суспл.             | 4,00       | -           | -            | 4,0       | -      |
| Сольовий розчин              | 7,69       | -           | -            | 7,69      | -      |
| Розчин патоки<br>крохмальної | 6,0        | -           | -            | 6,0       | -      |
| Кмин                         | 1,0        | -           | -            | 1,0       | -      |
| Висівки                      | 1,0        | -           | -            | -         | 1,0    |
| Вода                         | 58,1       | 40,23       | 17,87        | -         | -      |
| Закваска                     | -          | -           | -            | 88,8      | -      |
| Заварка                      | -          | -           | 61,23        | -         | -      |
| Всього                       | 176,79     | 61,23       | 88,8         | 175,79    | 1,0    |

## 5.2.1.3 Розрахунок пофазної рецептури на батони «Нарізні молочні»

Спосіб приготування тіста – безопарний з додаванням концентрованої молочнокислої закваски у кількості 8% до маси борошна у тісті.

Таблиця 5.10 – Фізико-хімічні показники якості батонів «Нарізних молочних»

| Показники                     | Од. виміру | Значення               |
|-------------------------------|------------|------------------------|
| Сорт борошна                  | -          | Пшеничний вищого сорту |
| Спосіб випікання              | -          | Подовий                |
| Маса                          | Кг         | 0,5                    |
| Вологість м'якушки, не більше | %          | 42,0                   |
| Кислотність, не більше        | Град       | 2,5                    |
| Пористість м'якушки, не менше | %          | 73,0                   |

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата | 44   |

Таблиця 5.11 – Масова частка сухих речовин у тісті для батонів «Нарізних молочних»

| Сировина                         | Маса, кг | Вологість, % | Масова частка сухих речовин, % |
|----------------------------------|----------|--------------|--------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту    | 100,0    | 14,5         | 85,5                           |
| Сіль кухонна харчова             | 1,5      | -            | 1,5                            |
| Цукор білий кристалічний         | 4,0      | 0,15         | 3,99                           |
| Маргарин столовий, 82%           | 1,0      | 16,5         | 0,83                           |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 1,0      | 75,0         | 0,25                           |
| Молоко сухе знежирене            | 2,5      | 4,0          | 2,4                            |
| Всього                           | 110,0    | -            | 94,47                          |

Вологість тіста  $W_t$ , розраховуємо за формулою:

$$W_m = 42,0 + 0,5 = 42,5\% \quad (5.1)$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг для Батонів нарізних молочних розраховуємо за формулою :

$$G_m = \frac{94,47 \cdot 100}{100 - 42,5} = 164,30 \text{ кг} \quad (5.2)$$

Загальна маса води в тісті для Батонів нарізних молочних розраховуємо за формулою :

$$G_e^m = 164,3 - 110 = 54,3 \text{ кг.} \quad (5.3)$$

Маса розчину солі для Батонів нарізних молочних розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,76 \text{ кг} \quad (5.4)$$

Масу води, внесеної з розчином солі  $G_e^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{p.c} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг.} \quad (5.5)$$

Масу дріжджової суспензії для Батонів нарізних молочних розраховуємо за формулою:

$$G_{dp.c} = 1 + 1 \cdot 3 = 4,0 \text{ кг} \quad (5.6)$$

Масу води, внесеної з дріжджовою суспензією  $G_e^{dp.c}$ , кг, розраховуємо за формулою :

$$G_e^{dp.c} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг.} \quad (5.7)$$

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата | 45   |

Маса розчину цукру для Батонів нарізних молочних складає:

$$G_{p.ц} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0 \text{ кг.} \quad (5.4)$$

Маса води, внесеної з розчином цукру для Батонів нарізних молочних складає:

$$G_{\text{в}}^{p.ц} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг} \quad (5.5)$$

*Концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ)*

Маса борошна КМКЗ  $G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}}$ , кг, Батонів нарізних молочних становить:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot (100 - W_{\text{нф}})}{(100 - W_{\text{б}})} \quad (5.19)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{(100 - 14,5)} = 2,8 \text{ кг} \quad (5.19)$$

Маса води  $G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}}$ , кг, в живильній суміші, становить:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{нф}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} \quad (5.20)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 8 - 2,8 = 5,2 \text{ кг} \quad (5.20)$$

Маса борошна  $G_{\text{б}}^m$ , кг, що вноситься під час замішування тіста, становить:

$$G_{\text{б}}^m = 100 - 2,80 = 97,2 \text{ кг}$$

Маса води, яка безпосередньо вноситься в тісто для батонів «Нарізних молочних», становить:

$$G_{\text{в}}^{1m} = 54,3 - 5,2 - 4,26 - 3,0 - 4,0 = 37,84 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.12 - Пофазна рецептура тіста для Батонів нарізних молочних

| Сировина і напівфабрикати      | Всього,<br>кг | КМКЗ,<br>кг | Тісто,<br>кг |
|--------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| Борошно пшеничне першого сорту | 100,0         | 2,8         | 97,2         |
| Дріжджова суспензія            | 4,0           | -           | 4,0          |
| Сольовий розчин                | 5,76          | -           | 5,76         |
| Цукровий розчин                | 8,0           | -           | 8,0          |
| Маргарин столовий, 82%         | 1,0           | -           | 1,0          |
| Молоко сухе знежирене          | 2,5           | -           | 2,5          |
| КМКЗ                           | -             | -           | 8,0          |
| Вода                           | 43,04         | 5,2         | 37,84        |
| Разом                          | 164,3         | 8,0         | 164,3        |

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 46   |

### 5.2.2 Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба  $B_x$ , %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і витрат.

Вихід хліба обчислюють за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\bar{u}k} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{umt} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.21)$$

де  $B_{\bar{o}}$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;  $B_m$ – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;  $Z_{\bar{o}p}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів;  $Z_{o\bar{o}p}$ – затрати при обробленні тіста;  $Z_{yn}$ – затрати при випіканні (упікання);  $Z_{y\bar{u}k}$  – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;  $Z_{yc}$ – затрати під час зберігання хліба (усихання);  $B_{kp}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому;  $B_{\bar{o}p}$ – втрати від переробки браку.

Таблиця 5.13 - Вихідні дані для розрахунку виходу виробів

| Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах                      | Вихідні дані для розрахунку виходу |                 |                    |                         |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|
|                                                                           | Позначення                         | Хліб «Сімейний» | Хліб «Білоруський» | Батон нарізний молочний |
| Вихід хліба планований                                                    | $G_t$ , %                          | 13              | 137,0              | 132,5                   |
| Втрати борошна до замішування тіста,                                      |                                    | 0,0             | 0,03               | 0,03                    |
| Втрати тіста від замішування до                                           |                                    | 0,0             | 0,04               | 0,04                    |
| Масова частка спирту в тісті, %                                           | $C_{сп.}$                          | -               |                    |                         |
| Масова частка летких кислот в тісті, %                                    | $C_{лк}$                           | -               |                    |                         |
| Витрати СР на бродіння, % до сухих                                        | $C_{сух}$                          | 2,5             | 3,2                | 2,2                     |
| Втрати борошна на оброблення тіста,                                       | $g_{обр}$                          | 0,8             | 0,80               | 0,80                    |
| Упікання, % до маси тіста                                                 | $g_{уп}$                           | 12,             | 16,0               | 13,5                    |
| Усихання, % до маси гарячого хліба                                        | $g_{ус}$                           | 4,0             | 5,5                | 4,0                     |
| Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба          | $g_{ук}$                           | 0,7             | 0,7                | 0,7                     |
| Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба | $g_{шт}$                           | 0,5             | 0,5                | 0,5                     |
| Масова частка крихт і лому, % до маси борошна                             | $g_{кр}$                           | 0,013           | 0,013              | 0,013                   |
| Втрати від перероблення браку, % до маси борошна                          | $g_{бр}$                           | 0,013           | 0,013              | 0,013                   |

Вихід хліба залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат.

#### 5.2.2.1 Розрахунок виходу хлібу «Сімейний»

Середньозважену масову частку вологи у сировині  $w_{сер}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$w_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot w_{\delta} + G_c \cdot w_c + G_{dp} \cdot w_{dp} + \dots}{G_{\delta} + G_c + G_{dp} + \dots}, \quad (5.22)$$

де  $w_{\delta} + w_c + w_{dp} + \dots$  – масова частка вологи у борошні, солі, дріжджах та іншій сировині, %.

Середньозважена масова частка вологи у сировині становить:

$$w_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 0 + 2 \cdot 7,5 + 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,1}{107,5} = 14,89 \%. \quad (5.22)$$

Масу тіста із 100 кг борошна  $G_m$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - w_{сир})}{(100 - w_m)} + K, \quad (5.23)$$

де  $G_{сир}$  – маса сировини у тісті із 100 кг борошна, кг;  $w_m$  – масова частка вологи у тісті, %;  $K$  – маса сировини на оздоблення та включення, кг

Маса тіста із 100 кг борошна становить:

$$G_m = \frac{107,5 \cdot (100 - 14,89)}{(100 - 45)} = 166,35 \text{ кг} \quad (5.23)$$

Втрати борошна до замішування  $B_{\delta}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \cdot (100 - w_{\delta})}{(100 - w_m)}, \quad (5.24)$$

де  $g_{\delta}$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна (при безтарному зберіганні  $g_{\delta} = 0,03$ ).

Втрати борошна до замішування тіста становлять:

$$B_{\delta} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{(100 - 45)} = 0,047, \quad (5.24)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання  $B_m$ , %, розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - w_{ср}^i)}{(100 - w_m)}, \quad (5.25)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 48   |

де  $g_m$  – втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна (у разі приготування тіста порційним способом  $g_m=0,05$ );  $w_{cp1}$  – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання становлять:

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{(100 - 45)} = 0,05, \quad (5.25)$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $З_{бр}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$З_{бр} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,95 \cdot (G_{сyp} - g_{обр}) \cdot (100 - w_{сyp})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - w_m)}, \quad (5.26)$$

де  $g_{обр}$  – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна ( $g_{обр}=0,8$

$C_{сyx}$  – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста ( $C_{сyx}=3,1$ ).

Затрати під час бродіння напівфабрикатів становлять:

$$З_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (107,5 - 0,8) \cdot (100 - 14,89)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45)} = 2,0 \%. \quad (5.26)$$

Затрати на оброблення тіста  $З_{обр}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$З_{обр} = \frac{g_{обр} \cdot (w_m - w_o)}{100 - w_m}. \quad (5.27)$$

Затрати на оброблення тіста становлять:

$$З_{обр} = \frac{0,6 \cdot (45 - 14,5)}{100 - 45} = 0,33 \%. \quad (5.27)$$

Затрати від упікання  $З_{yn}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$З_{yn} = \frac{g_{yn} \cdot [G_m - (B_o + B_m + З_{бр} + З_{обр})]}{100}, \quad (5.28)$$

де  $g_{yn}$  – затрати на упікання, % до маси тістової заготовки ( $g_{yn}=6,0-12,0$ ).

Затрати від упікання становлять:

$$З_{yn} = \frac{12,0 \cdot [166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33)]}{100} = 19,7 \%. \quad (5.28)$$

Затрати від усихання  $З_{yc}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$З_{yc} = \frac{g_{yc} \cdot [G_m - (B_o + B_m + З_{бр} + З_{обр} + З_{yn} + З_{укл})]}{100}, \quad (5.29)$$

де  $g_{yc}$  – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба ( $g_{yc}=3,5$ ).

Затрати від усихання становлять:

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 49   |

$$3_{yc} = \frac{4,0 \cdot [166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33 + 19,7 + 0,7)]}{100} = 5,8 \%. \quad (5.29)$$

Втрати з крихтами і ломом  $B_{кр}$ , %, розраховуємо за формулами:

Якщо втрати  $q_{кр.хл}$  становлять  $\frac{0,03 \cdot 100}{136} = 0,022 \%$  до маси хліба:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обp} + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc})]}{100}, \quad (5.30)$$

де  $g_{кр}$  – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

Втрати з крихтами і ломом становлять:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33 + 19,7 + 0,7 + 5,8)]}{100} = 0,03 \%. \quad (5.30)$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів  $B_{шт}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обp} + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр})]}{100}, \quad (5.31)$$

де  $g_{шт}$  – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба ( $g_{шт} = 0,5$ ).

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів становлять:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot [166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33 + 19,7 + 0,7 + 5,8 + 0,03)]}{100} = 0,7 \%, \quad (5.31)$$

Втрати від переробки браку  $B_{\delta p}$ , %, розраховуємо за формулою:

Якщо втрати  $q_{\delta p.хл}$  становлять  $\frac{0,02 \cdot 100}{136} = 0,015 \%$  до маси хліба:

$$B_{\delta p} = \frac{g_{\delta p} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обp} + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр} + B_{шт})]}{100}, \quad (5.32)$$

де  $g_{\delta p}$  – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна ( $g_{\delta p} = 0,02$ ).

Втрати від переробки браку становлять:

$$B_{\delta p} = \frac{0,02 \cdot [166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33 + 19,7 + 0,7 + 5,8 + 0,03 + 0,7)]}{100} = 0,03$$

(5.32)

Вихід хліба  $B_x$ , %, розраховуємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обp} + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\delta p}). \quad (5.33)$$

Вихід хліба «Сімейний» з борошна пшеничного 1 сорту становить:

$$B_x = 166,35 - (0,047 + 0,05 + 2,0 + 0,33 + 19,7 + 0,7 + 5,8 + 0,03 + 0,7 + 0,03) = 137,0 \quad (5.21)$$

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |      |
|      |      |                |        |      | 50   |

### 5.2.2.1 Розрахунок виходу хлібу «Білоруський»

Середньозважена масова частка вологи у сировині розраховуємо за формулою :

$$w_{сер} = \frac{30 \cdot 14,5 + 58 \cdot 14,5 + 3,5 \cdot 10 + 3,5 \cdot 10 + 4 \cdot 12 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 75 + 2 \cdot 0 + 3 \cdot 22}{106} = 14,6 \%. \quad (5.22)$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_m$ , кг, розраховуємо за формулою :

$$G_m = \frac{106 \cdot (100 - 14,6)}{(100 - 48,5)} = 175,79 \text{ кг} \quad (5.23)$$

Втрати борошна до замішування  $B_o$ , %, розраховуємо за формулою :

$$B_o = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{(100 - 48,5)} = 0,05, \quad (5.24)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання  $B_m$ , %, розраховуємо за формулою 5.17:

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,6)}{(100 - 48,5)} = 0,07, \quad (5.25)$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $З_{бр}$ , %, розраховуємо за формулою :

де  $g_{обр}$  – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна ( $g_{обр}=0,8$

$C_{сyx}$  – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста ( $C_{сyx}=2,2$ ).

$$З_{бр} = \frac{3,2 \cdot 0,95 \cdot (106 - 0,8) \cdot (100 - 14,6)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 48,5)} = 2,7 \%. \quad (5.26)$$

Затрати на оброблення тіста  $З_{обр}$ , %, розраховуємо за формулою 5.19:

$$З_{обр} = \frac{0,6 \cdot (48,5 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,4 \%. \quad (5.27)$$

Затрати від упікання  $З_{yn}$ , %, розраховуємо за формулою :

де  $g_{yn}$  – затрати на упікання, % до маси тістової заготовки ( $g_{yn}=6,0-12,0$ ).

$$З_{yn} = \frac{16,0 \cdot [175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4)]}{100} = 27,6 \%. \quad (5.28)$$

Затрати від усихання  $З_{yc}$ , %, розраховуємо за формулою :

де  $g_{yc}$  – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба ( $g_{yc}=3,5$ ).

$$З_{yc} = \frac{5,5 \cdot [175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4 + 27,6)]}{100} = 6,5 \%. \quad (5.29)$$

Втрати з крихтами і ломом  $B_{кр}$ , %, розраховуємо за формулою :

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4 + 27,6 + 6,5)]}{100} = 0,03 \%. \quad (5.30)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  | 51   |

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів  $B_{um}$ , %, розраховуємо за формулою 5.23:

де  $g_{um}$  – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба ( $g_{um}=0,5$ ).

$$B_{um} = \frac{0,5 \cdot [175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4 + 27,6 + 6,5 + 0,03)]}{100} = 0,7, \% \quad (5.31).$$

Втрати від переробки браку  $B_{op}$ , %, розраховуємо за формулою 5.24:

$$B_{op} = \frac{0,02 \cdot [175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4 + 27,6 + 6,5 + 0,03 + 0,73)]}{100} = 0,03 \quad (5.32)$$

Вихід хліба  $B_x$ , %, розраховуємо за формулою:

Вихід хліба «Білоруський» з суміші борошна пшеничного 1 сорту та житнього сіяного становить:

$$B_x = 175,79 - (0,05 + 0,07 + 2,7 + 0,4 + 27,6 + 6,5 + 0,03 + 0,73 + 0,03) = 137,7 \quad (5.21)$$

#### 5.2.2.3 Розрахунок виходу батону «Нарізного молочного»

Середньозважена масова частка вологи у сировині розраховуємо за формулою :

$$w_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 0 + 4,0 \cdot 0,15 + 1 \cdot 16,5 + 1 \cdot 75 + 2,5 \cdot 4}{110} = 14,11 \% \quad (5.22)$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_m$ , кг, розраховуємо за формулою :

$$G_m = \frac{110 \cdot (100 - 14,11)}{(100 - 42,5)} = 164,31 \text{ кг} \quad (5.23)$$

Втрати борошна до замішування  $B_o$ , %, розраховуємо за формулою :

$$B_o = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{(100 - 42,5)} = 0,045, \quad (5.24)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання  $B_m$ , %, розраховуємо за формулою :

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{(100 - 42,5)} = 0,049, \quad (5.25)$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $З_{op}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$З_{op} = \frac{2,2 \cdot 0,95 \cdot (110 - 0,8) \cdot (100 - 14,11)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 42,5)} = 1,75 \% \quad (5.26)$$

де  $g_{обp}$  – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна ( $g_{обp}=0,8$ )

$C_{сyx}$  – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста ( $C_{сyx}=2,2$ ).

Затрати на оброблення тіста  $З_{обp}$ , %, розраховуємо за формулою :

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 52   |

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \cdot (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,3 \%. \quad (5.27)$$

Затрати від упікання  $Z_{yn}$ , %, розраховуємо за формулою :

де  $g_{yn}$  – затрати на упікання, % до маси тістової заготовки ( $g_{yn}=6,0-12,0$ ).

$$Z_{yn} = \frac{13,5 \cdot [164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3)]}{100} = 21,9 \%. \quad (5.28)$$

Затрати від усихання  $Z_{yc}$ , %, розраховуємо за формулою 5.21:

де  $g_{yc}$  – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба ( $g_{yc}=3,5$ ).

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \cdot [164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3 + 21,9 + 0,7)]}{100} = 5,6 \%. \quad (5.29)$$

Втрати з крихтами і ломом  $B_{кр}$ , %, розраховуємо за формулою 5.22:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3 + 21,9 + 0,7 + 5,6)]}{100} = 0,028 \%. \quad (5.30)$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів  $B_{шт}$ , %, розраховуємо за формулою 5.23:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot [164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3 + 21,9 + 0,7 + 5,6 + 0,028)]}{100} = 0,7 \%. \quad (5.31)$$

Втрати від переробки браку  $B_{бр}$ , %, розраховуємо за формулою :

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3 + 21,9 + 0,7 + 5,6 + 0,028 + 0,7)]}{100} = 0,028 \%. \quad (5.32)$$

Вихід для батона «Нарізного молочного» з борошна пшеничного в/с становить:

$$B_x = 164,31 - (0,045 + 0,049 + 1,75 + 0,3 + 21,9 + 0,7 + 5,6 + 0,028 + 0,7 + 0,028) = 132,6 \quad (5.21)$$

Для всіх виробів, передбачених завданням, розраховані виходи порівнюємо з плановими, які нині діють й складаємо зведену табл. виходів 5.14.

Таблиця 5.14 – Зведена таблиця виходів

| Назва виробу            | Вихід тіста | Вихід хліба, % |          |
|-------------------------|-------------|----------------|----------|
|                         |             | Розрахунковий  | Плановий |
| Хліб «Сімейний»         | 166,35      | 137,0          | 136,0    |
| Хліб «Білоруський»      | 164,61      | 137,7          | 137,0    |
| Батон нарізний молочний | 164,31      | 132,6          | 132,5    |

### 5.2.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Виробничі рецептури розраховуємо за коефіцієнтом перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиць пофазних рецептур.

#### 5.2.3.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Сімейний»

Хліб «Сімейний» подовий, овальний масою 0,7 кг ми будемо готувати безперервним способом.

Для приготування хліба «Сімейний» готують такі напівфабрикати:

- Велику густу опару - в тістомісильній машині безперервної дії Х-12.
- тісто – в тістомісильній машині безперервної дії Х-12.

Для розрахунку виробничої рецептури для кожного напівфабрикату необхідно розрахувати свій коефіцієнт, який залежить від типу обладнання, в якому його готують.

Для опари та для тіста розраховуємо –  $K_{хв}$ .

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку для тіста.

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі  $G_{год}^b$ , кг/год., знаходимо за формулою:

$$G_{год}^b = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x} \text{ кг} \quad (5.33)$$

$$G_{год}^b = \frac{715,2 \cdot 100}{136} = 525,9 \text{ кг/год} \quad (5.33)$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_{год}^b}{100 \cdot 60} \quad (5.34)$$

$$K_{хв} = \frac{525,9}{100 \cdot 60} = 0,087 \quad (5.34)$$

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Сімейний», кг

| Сировина і напівфабрикати      | Велика густа опара, кг/хв | Тісто, кг/хв |
|--------------------------------|---------------------------|--------------|
| Борошно пшеничне першого сорту | 6,09                      | 2,61         |
| Цукровий розчин                |                           | 0,35         |
| Дріжджова суспензія            | 0,7                       |              |
| Сольовий розчин                |                           | 0,5          |
| Олія                           |                           | 0,17         |
| Опара                          |                           | 9,21         |
| Вода                           | 2,43                      | 1,37         |
| Разом                          | 9,21                      | 14,21        |

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |      |
|      |      |                |        |      | 54   |

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою:

$$t_{\text{в}} = t_m + \frac{G_{\text{б}} \cdot C_{\text{б}} \cdot (t_m - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} \cdot C_{\text{в}}} + \frac{G_{\text{нф}} \cdot C_{\text{нф}} \cdot (t_m - t_{\text{нф}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot C_{\text{в}}} + k, \quad (5.35)$$

де  $t_m$  – початкова температура тіста, встановлена в лабораторії, °С;  $G_{\text{б}}$  – витрата борошна на замішування тіста, кг;  $C_{\text{б}}$  – питома теплоємність борошна, яка залежить від масової частки вологи в борошні й може дорівнювати 1,8 кДж/кг·К;  $t_{\text{б}}$  – температура борошна, °С;  $G_{\text{в}}$  – маса води для приготування тіста, кг (см³);  $C_{\text{в}}$  – питома теплоємність води (дорівнює 4,2 кДж/кг·К);  $k$  – поправковий коефіцієнт на не враховані втрати тепла, °С (поправка становить, °С: в літній період – 1, зимовий – 3, осінній та весняний – 2 ).

$$t_{\text{в}} = 30 + \frac{30 \cdot 1,257 \cdot (30 - 15)}{7,41 \cdot 4,19} = 48,2 \text{ }^{\circ}\text{C}. \quad (5.35)$$

Масу шматків тіста  $n_{\text{шм}}^m$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 3_{\text{уп}}) \cdot (100 - 3_{\text{ус}})}, \quad (5.36)$$

де  $G_{\text{хл}}$  – маса готового виробу, кг;  $3_{\text{уп}}$  – упікання, %;  $3_{\text{ус}}$  – усихання, %.

Маса шматків тіста становить:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,6 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,2) \cdot (100 - 3,5)} = 0,68 \text{ кг} \quad (5.36)$$

Таблиця 5.16 – Технологічний режим приготування хліба «Сімейний»

| Параметри процесів            | Одиниці виміру | Велика густа опара | Тісто     |
|-------------------------------|----------------|--------------------|-----------|
| Початкова температура         | °С             | 28 – 29            | 29 – 30   |
| Кінцева кислотність           | Град           | 2,5 – 3,0          | 3,0       |
| Вологість                     | %              | 45 – 48            | 43        |
| Маса шматків тіста            | Кг             | -                  | 0,68      |
| Тривалість бродіння           | Хв             | 210 – 240          | -         |
| Тривалість вистоювання        | Хв             | -                  | 60 – 65   |
| Температура в шафі            | °С             | -                  | 35        |
| Тривалість випікання          | Хв             | -                  | 45        |
| Температура у пекарній камері | °С             | -                  | 220 - 240 |

### 5.2.3.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Білоруський»

Хліб «Білоруський» подовий, овальний масою 0,7 кг ми будемо готувати безперервним способом.

Для приготування хліба «Білоруський» готують такі напівфабрикати:

- заварку – в заварювальній машині ХЗМ-600
- закваску - в заварювальній машині ХЗМ-600
- тісто – в тістомісильній машині безперервної дії Х-12.

Для розрахунку виробничої рецептури для кожного напівфабрикату необхідно розрахувати свій коефіцієнт, який залежить від типу обладнання, в якому його готують.

Для заварки, закваски – розраховують  $K_{зав}$ ; для тіста –  $K_{хв}$ .

Розрахунок виробничої рецептури у разі випікання хліба у печі Гостол-72.

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі  $G_{год}^b$ , кг/год., знаходимо за формулою :

$$G_{год}^b = \frac{1117,2 \cdot 100}{137} = 815,5 \text{ кг/год} \quad (5.33)$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою:

$$K_{хв} = \frac{815,5}{100 \cdot 60} = 0,136 \quad (5.34)$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою.

$$K_{зав} = \frac{G_{нф}}{G_{нф}^1} \quad (5.37)$$

де  $G_{нф}$  – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за місткість апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарата для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення (див. розділ «Розрахунок обладнання»);  $G_{нф}^1$  – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

Закваску готуємо в заварочній машині і коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{450}{88,8} = 5,07 \quad (5.37)$$

Солодку заварку готуємо в заварочній машині і коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{450}{61,23} = 7,35 \quad (5.37)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  | 56   |

Таблиця 5.17 - Виробнича рецептура тіста для хліба «Білоруський»

| Сировина і н/ф               | Фази технологічного процесу |                            |              |              |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|--------------|
|                              | Заварка, кг<br>на 1 заміс   | Закваска, кг на<br>1 заміс | Тісто, кг/хв | Оброб, кг/хв |
| Борошно пш. Іс               | -                           | -                          | 4,08         | -            |
| Борошно житнє сіяне          | 73,5                        | 49,18                      | 5,2          | -            |
| Солод житній нефер           | 25,73                       | -                          |              | -            |
| Солод ж.фермент              | 25,73                       | -                          |              | -            |
| Пюре сухе картопляне         | 29,4                        | -                          |              | -            |
| Дріжджова суспл.             | -                           | -                          | 0,54         | -            |
| Сольовий розчин              | -                           | -                          | 1,05         | -            |
| Розчин патоки<br>крохмальної | -                           | -                          | 0,82         | -            |
| Кмин                         | -                           | -                          | 0,14         | -            |
| Висівки                      | -                           | -                          |              | 0,14         |
| Вода                         | 295,69                      | 90,6                       |              | -            |
| Закваска                     | -                           | -                          | 12,08        | -            |
| Заварка                      | -                           | 144,5                      |              | -            |
| Всього                       | 450,0                       | 450                        | 23,91        | 0,14         |

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою :

$$t_6 = 28 + \frac{98 \cdot 1,257 \cdot (28 - 15)}{48,73 \cdot 4,19} = 34,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (5.35)$$

Масу шматків тіста  $n_{\text{шм}}^m$ , кг, розраховуємо за формулою 5.29:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,7) \cdot (100 - 3,5)} = 0,8 \text{ кг} \quad (5.36)$$

Таблиця 5.18 – Технологічний режим приготування хліба «Білоруський»

| Параметри процесів    | Одиниці<br>виміру | Заварка<br>оцукрена | Закваска | Тісто   |
|-----------------------|-------------------|---------------------|----------|---------|
| 1                     | 2                 | 3                   | 4        | 5       |
| Початкова температура | °C                | 65                  | 28 – 30  | 27 – 29 |
| Кінцева кислотність   | град              | -                   | 10 – 14  | 7 – 9   |
| Вологість             | %                 | 70                  | 70       | 45      |

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 57   |

| Параметри процесів     | Одиниці виміру | Заварка оцукрена | Закваска | Тісто   |
|------------------------|----------------|------------------|----------|---------|
| Маса шматків тіста     | кг             | -                | -        | 0,8     |
| Тривалість оцукрення   | хв             | 90-120           | -        | -       |
| Тривалість бродіння    | хв             | -                | 210-240  | 40 –60  |
| Тривалість вистоювання | хв             | -                | -        | 40 – 55 |
| Тривалість випікання   | хв             | -                | -        | 50      |

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Білоруського» у разі випікання хліба у печі Гостол-50.

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі  $G_{\text{год}}^{\text{б}}$ , кг/год., знаходимо за формулою:

$$G_{\text{год}}^{\text{б}} = \frac{670,3 \cdot 100}{137} = 489,3 \text{ кг/год} \quad (5.33)$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою :

$$K_{\text{хв}} = \frac{489,3}{100 \cdot 60} = 0,082 \quad (5.34)$$

Таблиця 5.19 - Виробнича рецептура тіста для хліба «Білоруський»

| Сировина і н/ф            | Фази технологічного процесу |                         |              |              |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                           | Заварка, кг на 1 заміс      | Закваска, кг на 1 заміс | Тісто, кг/хв | Оброб, кг/хв |
| Борошно пш. Іс            | -                           |                         | 2,46         |              |
| Борошно житнє сіяне       | 73,5                        | 49,18                   | 3,14         |              |
| Солод житній нефер        | 25,73                       | -                       | -            | -            |
| Солод ж.фермент           | 25,73                       | -                       | -            | -            |
| Пюре сухе картопляне      | 29,4                        | -                       | -            | -            |
| Дріжджова суспп.          | -                           | -                       | 0,33         | -            |
| Сольовий розчин           | -                           | -                       | 0,63         | -            |
| Розчин патоки крохмальної | -                           | -                       | 0,49         | -            |
| Кмин                      | -                           | -                       | 0,08         | -            |
| Висівки                   | -                           | -                       | -            | 0,14         |
| Вода                      | 295,69                      | 90,6                    | -            | -            |

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 58   |

| Сировина і н/ф | Фази технологічного процесу |                            |                 |              |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|--------------|
|                | Заварка, кг<br>на 1 заміс   | Закваска,<br>кг на 1 заміс | Тісто,<br>кг/хв | Оброб, кг/хв |
| Закваска       | -                           | -                          | 7,28            | -            |
| Заварка        | -                           | 310,44                     | -               | -            |
| Всього         | 450,0                       | 450,0                      | 14,41           | 0,14         |

### 5.2.3.3 Розрахунок виробничої рецептури для батонів «Нарізних молочних»

Батони «Нарізні молочні» подові, масою 0,5 кг ми будемо готувати безперервним способом.

Для приготування батонів міських готують такі напівфабрикати:

- КМКЗ – в заварювальній машині ХЗМ-600
- тісто – в тістомісильній машині періодичної дії Торос (об'єм діжі становить 300 л)

Для розрахунку виробничої рецептури для кожного напівфабрикату необхідно розрахувати свій коефіцієнт, який залежить від типу обладнання, в якому його готують.

Для КМКЗ – розраховують Кзав; для тіста – Кзав

Коефіцієнт перерахунку для приготування КМКЗ за формулою :

$$K_{\text{зав. закваска}} = \frac{450}{8} = 56,3 \quad (5.37)$$

Спочатку розраховуємо коефіцієнт перерахунку залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном  $G_{\delta}^{\delta}$ , кг, за формулою:

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{g_{\delta} \cdot V}{100} \text{ кг} \quad (5.38)$$

де  $g_{\delta}$  – маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі ( $g_{\delta} = 30$  кг);  $V_{\delta}$  – геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup> ( $V_{\delta} = 300$  дм<sup>3</sup>).

Коефіцієнт перерахунку для тіста становить:

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг} \quad (5.38)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить:

$$K_{\text{діжі}} = \frac{G_{\delta}^{\delta}}{100} \quad (5.39)$$

$$K_{\text{діжі}} = \frac{90}{100} = 0,9 \quad (5.39)$$

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата | 59   |

Таблиця 5.20 – Виробнича рецептура тіста для батонів «Нарізних молочних»

| Сировина і напівфабрикати      | Фази технологічного процесу |           |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
|                                | КМКЗ, кг                    | Тісто, кг |
| Борошно пшеничне першого сорту | 157,6                       | 87,48     |
| Дріжджова суспензія            | -                           | 3,6       |
| Сольовий розчин                | -                           | 5,18      |
| Цукровий розчин                | -                           | 7,2       |
| Маргарин столовий, 82%         | -                           | 0,9       |
| Молоко сухе знежирене          | -                           | 2,25      |
| КМКЗ                           | -                           | 7,2       |
| Вода                           | 292,4                       | 34,06     |
| Разом                          | 450,0                       | 147,87    |

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою :

$$t_{\text{в}} = 28 + \frac{100 \cdot 1,257 \cdot (28 - 15)}{43,04 \cdot 4,19} = 37,1 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (5.35)$$

Масу шматків тіста  $n_{\text{шм}}^m$ , кг, розраховуємо за формулою 5.29:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10,5) \cdot (100 - 3,5)} = 0,58 \text{ кг} \quad (5.36)$$

Таблиця 5.21 – Технологічний режим приготування «Батонів нарізних молочних»

| Параметри процесів       | Одиниці виміру | КМКЗ    | Тісто     |
|--------------------------|----------------|---------|-----------|
| Початкова температура    | °C             | 28 – 29 | 29 – 30   |
| Кінцева кислотність      | Град           | -       | 2,8 – 3,0 |
| Вологість                | %              | 60      | 42,5      |
| Маса шматків тіста       | Кг             | -       | 0,58      |
| Тривалість бродіння КМКЗ | Хв             | 480-720 | -         |
| Тривалість бродіння      | Хв             | -       | 60 – 90   |
| Тривалість вистоювання   | Хв             | -       | 30 – 50   |
| Температура в шафі       | °C             | -       | 35        |
| Тривалість випікання     | Хв             | -       | 25        |

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |      |
|      |      |                |        |      | 60   |

### 5.3 Розрахунок витрат сировини

#### 5.3.1 Розрахунок витрат сировини для хліба «Сімейного»

Годинні витрати борошна  $G_{\delta}^{zod}$ , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}, \quad (5.40)$$

де  $P_{zod}$  – година продуктивність печі, кг/год;  $B_x$  – плановий вихід хліба, %.

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту для хліба «Сімейного» становлять:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{2 \cdot 715,2 \cdot 100}{136} = 1051,8 \text{ кг/год} \quad (5.40)$$

Добову витрату борошна  $G_{\delta}^{dob}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{dob} = G_{\delta}^{zod} \cdot 23. \quad (5.41)$$

Добова витрата борошна пшеничного першого сорту для хліба «Сімейного» становить:

$$G_{\delta}^{dob} = 1051,8 \cdot 23 = 24191,4 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату кожного виду сировини  $q_c^{dob}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$q_c^{dob} = \frac{G_{\delta}^{dob} \cdot C}{100}, \quad (5.42)$$

де  $C$  – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна, кг.

Добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_{dp}^{dob} = \frac{24191,4 \cdot 2}{100} = 483,8 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата цукру білого кристалічно для хліба «Сімейного» становить:

$$q_{ц}^{dob} = \frac{24191,4 \cdot 2,0}{100} = 483,8 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата олії для хліба «Сімейного» становить:

$$q_o^{dob} = \frac{24191,4 \cdot 2,0}{100} = 483,8 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^m$ , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою:

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - w_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6 \cdot H}, \quad (5.43)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 61   |

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $w_c$  – масова частка води у товарній солі, %;  $H$  – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Згідно з ГОСТ 13850-68 масова частка води у кам'яній солі другого сорту  $w_c=0,25$  %, вміст нерозчинних у воді речовин (сухий осад)  $H=0,85$  %.

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг.} \quad (5.43)$$

Добова витрата солі становить:

$$q_{\text{солі}}^{\text{доб}} = \frac{24191,4 \cdot 1,52}{100} = 367,7 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

### 5.3.2 Розрахунок витрат сировини для хліба «Білоруського»

Для лінії з піччю Гостол-72

Годинні витрати борошна  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ , кг/год, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1117,2 \cdot 100}{137} = 815,5 \text{ кг} \quad (5.40)$$

В тому числі: борошна пшеничного I сорту:  $815,5 \times 30 / 100 = 244,65$  кг

борошна житнього сіяного:  $815,5 \times 58 / 100 = 473,0$  кг

солоду житнього ферментованого:  $815,5 \times 3,5 / 100 = 28,5$  кг

солоду житнього неферментованого:  $815,5 \times 3,5 / 100 = 28,5$  кг

картопляного пюре:  $815,5 \times 4,0 / 100 = 32,6$  кг

Добову витрату борошна  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 815,5 \cdot 23 = 18756,5 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату борошна пшеничного першого сорту  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 244,65 \cdot 23 = 5626,96 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату борошна житнього сіяного  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 473,0 \cdot 23 = 10879,0 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату кожного виду сировини  $q_c^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою

Добова витрата солоду житнього ферментованого становить:

$$q_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{18756,5 \cdot 3,5}{100} = 656,5 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 62   |

Добова витрата солоду житнього неферментованого становить:

$$q_{др}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 3,5}{100} = 656,5 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_{др}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 1,0}{100} = 187,6 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата сухого картопляного пюре становить:

$$q_{сух.карт.пюре}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 4,0}{100} = 750,3 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата кмину становить:

$$q_{кмин}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 1,0}{100} = 187,6 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата патоки становить:

$$q_{патоки}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 3}{100} = 562,7 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^m$ , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою :

$$C_c^m = \frac{2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,03 \text{ кг.} \quad (5.43)$$

Добова витрата солі становить:

$$q_{соли}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 2,03}{100} = 380,8 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата висівок становить:

$$q_{висівки}^{доб} = \frac{18756,5 \cdot 1,0}{100} = 187,6 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Для лінії з піччю Гостол-50

Годинні витрати борошна  $G_{год}^{год}$ , кг/год, розраховуємо за формулою :

$$G_{год}^{год} = \frac{670,3 \cdot 100}{137} = 489,3 \text{ кг} \quad (5.40)$$

В тому числі: борошна пшеничного I сорту:  $489,3 \times 30 / 100 = 146,8 \text{ кг}$

Борошна житнього сіяного:  $489,3 \times 58 / 100 = 283,8 \text{ кг}$

Солоду житнього ферментованого:  $489,3 \times 3,5 / 100 = 17,1 \text{ кг}$

Солоду житнього неферментованого:  $489,3 \times 3,5 / 100 = 17,1 \text{ кг}$

Сухого картопляного пюре:  $489,3 \times 4,0 / 100 = 19,6 \text{ кг}$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 63   |

Добову витрату борошна  $G_{\delta}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = 489,3 \cdot 23 = 11253,9 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату борошна пшеничного першого сорту  $G_{\delta}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = 146,8 \cdot 23 = 3376,4 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату борошна житнього сіяного  $G_{\delta}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = 283,8 \cdot 23 = 6527,4 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату кожного виду сировини  $q_c^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою

Добова витрата солоду житнього ферментованого становить:

$$q_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 3,5}{100} = 393,9 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата солоду житнього неферментованого становить:

$$q_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 3,5}{100} = 393,9 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 1,0}{100} = 112,5 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата сухого картопляного пюре становить:

$$q_{\text{сух.карт.пюре}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 4,0}{100} = 450,2 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата кмину становить:

$$q_{\text{кмин}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 1,0}{100} = 112,5 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата патоки становить:

$$q_{\text{патоки}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 3}{100} = 337,6 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^m$ , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою 5.36:

$$C_c^m = \frac{2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,03 \text{ кг.} \quad (5.43)$$

Добова витрата солі становить:

$$q_{\text{солі}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 2,03}{100} = 228,5 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 64   |

Добова витрата висівок становить:

$$q_{\text{висівки}}^{\text{доб}} = \frac{11253,9 \cdot 1,0}{100} = 112,54 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

### 5.3.3 Розрахунок витрат сировини для батонів нарізних молочних.

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{2 \cdot 1231,2 \cdot 100}{132,5} = 1858,4 \text{ кг} \quad (5.40)$$

Добову витрату борошна пшеничного вищого сорту  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 1858,4 \cdot 23 = 42743,2 \text{ кг/доб} \quad (5.41)$$

Добову витрату кожного виду сировини  $q_c^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою .

Добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{42743,2 \cdot 1,0}{100} = 427,4 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата маргарину столового становить:

$$q_{\text{маргарин}}^{\text{доб}} = \frac{42743,2 \cdot 1,0}{100} = 427,4 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата цукру становить:

$$q_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{42743,2 \cdot 4}{100} = 1709,7 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Добова витрата молока сухого знежиреного становить:

$$q_{\text{мол.сух}}^{\text{доб}} = \frac{42743,2 \cdot 2,5}{100} = 1068,6 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^m$ , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою :

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \quad (5.43)$$

Добова витрата солі становить:

$$q_{\text{солі}}^{\text{доб}} = \frac{42743,2 \cdot 1,52}{100} = 649,7 \text{ кг/доб.} \quad (5.42)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 65   |

Таблиця 5.22 – Добові витрати сировини на хлібозаводі

| Сировина                      | Вироби             |                           |                             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|
|                               | Хліб<br>«Сімейний» | Хліб<br>«Білоруськи<br>й» | Батони «Нарізнi<br>молочні» | Всього, кг |
| 1                             | 2                  | 3                         | 4                           | 5          |
| Борошно житнє сіяне           | -                  | 17283,9                   | -                           | 17283,9    |
| Борошно пшеничне в/с          | -                  | -                         | 42743,2                     | 42743,2    |
| Борошно пш. I сорту           | 24191,4            | 9003,36                   | -                           | 33194,76   |
| Дріжджі пресовані             | 483,8              | 300,1                     | 427,4                       | 1211,3     |
| Сіль кухонна                  | 367,7              | 609,3                     | 649,7                       | 1626,7     |
| Цукор білий<br>кристалічний   | 483,8              | -                         | 1709,7                      | 2193,5     |
| Маргарин столовий             | -                  | -                         | 427,4                       | 427,4      |
| Патока                        | -                  | 900,3                     | -                           | 900,3      |
| Солод житній<br>ферментований | -                  | 1050,4                    | -                           | 1050,4     |
| Солод житній<br>неферментов.  | -                  | 1050,4                    | -                           | 1050,4     |
| Сухе картопляне пюре          | -                  | 1200,5                    | -                           | 1200,5     |
| Молоко сухе знежирене         | -                  | -                         | 1068,6                      | 1068,6     |
| Кмин                          | -                  | 300,1                     | -                           | 300,1      |
| Олія                          | 483,8              |                           | -                           | 483,8      |
| Висівки                       | -                  | 300,14                    | -                           | 300,14     |

Таблиця 5.23 - Запаси сировини для виробництва виробів за завданням

| Сировина                | Добові витрати<br>сировини, кг | Спосіб<br>зберігання | Запас,<br>дiб | Необхідний запас<br>сировини, кг |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------|
| Борошно житнє сіяне     | 17283,9                        | Безтарний            | 5             | 86419,5                          |
| Борошно пшеничне<br>в/с | 42743,2                        | Безтарний            | 5             | 213716                           |
| Борошно пш. I сорту     | 33194,76                       | Безтарний            | 5             | 165973,8                         |
| Дріжджі                 | 1211,3                         | На полицях           | 3             | 3633,9                           |
| Сіль                    | 1626,7                         | У мішках             | 10            | 16267,0                          |

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 66   |

| Сировина             | Добові<br>витрати<br>сировини, кг | Спосіб<br>зберігання | Запас,<br>діб | Необхідний запас<br>сировини, кг |
|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------|
| Цукор                | 2193,5                            | У мішках             | 15            | 32902,5                          |
| Маргарин             | 427,4                             | У ящиках             | 5             | 2137                             |
| Патока               | 900,3                             | В бочках             | 15            | 13504,5                          |
| Солод жит.фермент    | 1050,4                            | У мішках             | 10            | 10504                            |
| Солод жит. нефермент | 1050,4                            | У мішках             | 10            | 10504                            |
| Сухе картоп.пюре     | 1200,5                            | У мішках             | 10            | 12005                            |
| Молоко сухе знежи.   | 1068,6                            | У мішках             | 10            | 10686                            |
| Кмин                 | 300,1                             | В ящиках             | 15            | 4501,5                           |
| Олія                 | 483,8                             | В бочках             | 15            | 7257,0                           |
| Висівки              | 300,14                            | У мішках             | 10            | 3001,4                           |

## 5.3.4 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кількість продукції, що підлягає пакуванню, нормативний термін зберігання.

В проекті передбачається пакування всього асортименту.

З добу випікається: хліб «Сімейний»:  $16449,6 \cdot 2/0,6 = 54832$  шт

Батон нарізний молочний:  $28317,6 \cdot 2/0,5 = 113271$  шт

Хліб «Білоруський»:  $(25695,6 + 15416,9)/0,7 = 67162$  шт

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 3.21

Таблиця 5.24 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

| № по<br>пор. | Вироби                        | Найменування<br>пакувальних<br>матеріалів | Добові<br>витрати в<br>шт | Нормативний<br>термін зберігання,<br>діб, | Необхідн<br>ий запас,<br>шт |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 1            | Хліб<br>«Сімейний»            | Поліпропіленові<br>пакети для пакування   | 54832                     | 30                                        | 1644960                     |
| 2            | Батон<br>нарізний<br>молочний | Поліпропіленові<br>пакети для пакування   | 113271                    | 30                                        | 3398130                     |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 67   |

Продовження до табл. – 5.24

| № по<br>пор | Вироби                | Найменування<br>пакувальних<br>матеріалів | Добові<br>витрати в<br>шт | Нормативний термін<br>зберігання, діб, | Необхідний<br>запас, шт |
|-------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| 3           | Хліб<br>«Білоруський» | Поліпропіленові<br>пакети для пакування   | 67162                     | 30                                     | 2014860                 |
| Всього:     |                       |                                           |                           |                                        | 7057950                 |

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |      |
|      |      |               |        |      | 68   |

**6 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.**

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

Для зберігання сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин тощо) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер  $F_c$ , м<sup>2</sup>, за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{запас}}}{q} \cdot \mu, \quad (6.1)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – витрати сировини за добу, т;  $q$  – норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги, т/м<sup>2</sup>;  $\mu$  – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для сировини  $\mu=1,5$ ).

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів пресованих становить:

$$F_{\text{дріжджі}} = \frac{3633,9}{540} \cdot 1,5 = 10,1 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання цукру білого кристалічного становить:

$$F_{\text{цук}} = \frac{32902,5}{800} \cdot 1,5 = 61,7 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину столового становить:

$$F_{\text{марг}} = \frac{2137}{450} \cdot 1,5 = 7,1 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання патоки становить:

$$F_{\text{патоки}} = \frac{13504,5}{660} \cdot 1,5 = 30,7 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання кмину становить:

$$F_{\text{кмин}} = \frac{4501,5}{400} \cdot 1,5 = 16,9 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання висівок становить:

$$F_{\text{висівки}} = \frac{3001,4}{400} \cdot 1,5 = 11,3 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання солоду житнього ферментованого становить:

$$F_{\text{солод.ж.ферм}} = \frac{10504}{400} \cdot 1,5 = 39,4 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання солоду житнього не ферментованого становить:

$$F_{\text{солод.ж.неферм}} = \frac{10504}{400} \cdot 1,5 = 39,4 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання сухого картопляного пюре становить:

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |  | 69   |

$$F_{\text{сух.картон.люре}} = \frac{12005}{400} \cdot 1,5 = 45,0 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання молока сухого знежиреного становить:

$$F_{\text{молоко.сух.знежир}} = \frac{10686}{400} \cdot 1,5 = 40,1 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площа складу для зберігання олії становить:

$$F_{\text{олія}} = \frac{7257,0}{600} \cdot 1,5 = 18,1 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Загальна площа холодильних камер становить:

$$F_{\text{хол.камер}} = 10,1 + 7,1 = 17,2 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Площу холодильної камери приймаємо 18 м<sup>2</sup>.

Загальна площа складу сировини становить:

$$F_{\text{сировини}} = 30,7 + 61,7 + 16,9 + 11,3 + 39,4 + 39,4 + 45,0 + 40,1 + 18,1 = 302,6$$

Площу складу приймаємо 303 м<sup>2</sup>.

## 6.2 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S, м<sup>2</sup>, розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

де  $P_i$  – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

$S_i$  – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Площа хлібосховища становить:

$$S = 130,65 \cdot 10 = 1306,5 \text{ м}^2 \quad (6.2)$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

$$S_{\text{експедиції}} = 1306,5 \cdot 0,2 = 261,3 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 – 25 м<sup>2</sup>; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м<sup>2</sup>; прийому замовлень від торговельної мережі – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 м<sup>2</sup>.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  | 70   |

## 7 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

### 7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту,  $N$ , шт:

$$N_c = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \cdot n}{Q}, \quad (7.1)$$

де  $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$  — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;  $Q$  — місткість одного силосу,  $n$  — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (приймається від 3 до 7).

Так, як хлібозавод є заводом великої потужності норму запасу борошна беремо 7 доби.

$$N_{\text{му.в/с}} = \frac{42,74 \cdot 5}{30} = 7,12, \text{ приймаємо 8 шт} \quad (7.1)$$

$$N_{\text{му.1/с}} = \frac{33,2 \cdot 5}{30} = 5,53, \text{ приймаємо 6 шт} \quad (7.1)$$

$$N_{\text{жит.сіяне}} = \frac{17,3 \cdot 5}{30} = 2,88, \text{ приймаємо 3 шт} \quad (7.1)$$

Зберігання борошна передбачаємо у металевих круглих силосах ХЕ-160А, діаметром 2500мм, місткістю 30т кожний.

Необхідно 20 силоси ХЕ-160А, в тому числі по 1 запасному силосу на кожний сорт борошна.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини,  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{жс}} \cdot K}{\rho}, \quad (7.2)$$

де  $G_{\text{зап}}^{\text{жс}}$  — запас рідкої сировини, кг;  $K$  — коефіцієнт збільшення об'єму місткості ( $K = 1,2$ );  $\rho$  — густина рідкої сировини,  $\text{кг/дм}^3$  (для маргарину — 0,98, патоки — 1,4).

Об'єм місткостей для зберігання патоки (добові потреби):

$$V = \frac{0,9 \cdot 1,2}{1,4} = 0,8, \quad (7.2)$$

Об'єм місткостей для зберігання маргарину (добові потреби):

$$V = \frac{0,427 \cdot 1,2}{0,98} = 0,5 \quad (7.2)$$

Об'єм ємкості  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{зап}} \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.3)$$

де  $G_{\text{зап}}$  — запас солі, кг;

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 71   |

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

$c$  – концентрація розчину солі, %;

$\rho$  – густина розчину солі, кг/дм<sup>3</sup>.

$$V=16267,0 \times 100 \times 1,2/26 \times 1,1963=62767 \text{ дм}^3 \quad (7.3)$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину  $N$ , в шт., за формулою:

$$N=62767/75000=0,8$$

Приймається установка для мокрого зберігання солі

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}, \quad (7.4)$$

$G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;

$Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$  — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Для просіювання борошна застосовуємо просіювач А6-ПМТ.

$$N_{\text{б.л.}}^{\text{тш.с/с}} = \frac{1858,4}{6000} = 0,3, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.4)$$

$$N_{\text{б.л.}}^{\text{тш.л/с}} = \frac{1443,3}{6000} = 0,2, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.4)$$

$$N_{\text{б.л.}}^{\text{жит.сія.}} = \frac{3311}{6000} = 0,5, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.4)$$

Об'єм виробничих силосів визначають:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (7.5)$$

$G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;

$t$  – запас борошна у силосі, год.;  $\rho_{\text{б}}$  — об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$ .

Для приготування хліба «Сімейного» (на великій густій опарі)

Для приготування опари:

$$V_{\text{тшюлс}}^{\text{тшюлс}} = \frac{365,4 \cdot 2}{650} = 1,1 \text{ м}^3 - 2 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Для приготування тіста:

$$V_{\text{тшюлс}}^{\text{тшюлс}} = \frac{156,6 \cdot 2}{650} = 0,5 \text{ м}^3 - 2 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Для приготування хліба «Білоруського» (на заквасці з заваркою).

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 72   |

Для приготування заварки:

$$V_{ж.с.}^c = \frac{(81,6 + 48,93) \cdot 2}{650} = 0,4 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт} \quad (7.5)$$

Для приготування закваски:

$$V_{ж.с.}^c = \frac{(79,1 + 47,5) \cdot 2}{650} = 0,4 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Для приготування тіста з борошна пшеничного 1 сорту та житнього сіяного:

$$V_{му.лс}^c = \frac{244,8 \cdot 2}{650} = 0,8 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

$$V_{ж.с.}^c = \frac{312,0 \cdot 2}{650} = 1,0 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Для приготування батонів «Нарізних молочних» (з використанням КМКЗ).

Для приготування КМКЗ з борошна пшеничного вищого сорту:

$$V_{му.слс}^c = \frac{26 \cdot 2 \cdot 2}{650} = 0,2 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Для приготування тіста з борошна пшеничного вищого сорту:

$$V_{му.слс}^c = \frac{903,2 \cdot 2}{650} = 2,8 \text{ м}^3 - 2 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину  $V_{ц}$ , л, розраховують за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \cdot K \cdot t_{зб}}{C_{ц} \cdot \rho_w}, \text{ л} \quad (7.7)$$

$G_{ц}$  – годинна витрата цукру, кг;  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ( $K = 1,2$ );  
 $t_{зб}$  – термін використання на виробництві розчину цукру, год.,  $C_{ц}$  – концентрація цукру,  $C_{ц} = 45 \%$ .

Використовуємо цукророзчинник  $V=250$  л. з приводом для мішалки

$$V_{ц} = \frac{95,4 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 186,1 \text{ л або } 0,2 \text{ м}^3$$

Кількість необхідних місткостей:

$$N = \frac{V_{ц}}{v} \quad (7.8)$$

Де  $V_{ц}$  - об'єм використання цукророзчинника, л

$V$  – об'єм ємності

$$N = \frac{186,1}{340} = 0,6, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} \quad (7.8)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 73   |

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії  $V_{др}$ , л, розраховують за формулою:

$$V_{др} = \frac{G_{др} \cdot (1+n) \cdot K \cdot t_{зб}}{\rho}, \text{ л} \quad (7.9)$$

$$V_{ц} = \frac{52,7 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 6}{1,04} = 1459,4 \text{ л } 1,46 \text{ м}^3 \quad (7.9)$$

Використовуємо ємкість з мішалкою  $V=2,1 \text{ м}^3$  з приводом для мішалки  
Кількість необхідних місткостей:

$$N = \frac{1,46}{2,1} = 0,7, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт ХЕ-44} \quad (7.8)$$

### 7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

*Розрахунок обладнання для приготування заварки та закваски:*

Об'єм чанів для оцукрення заварки  $V_{зав.}$  дм<sup>3</sup>:

$$V_{зав.} = \frac{G_{зав.}^{хв} \cdot t_{брод.} \cdot (1+K_o) \cdot K_{н.н}}{\rho}, \quad (7.10)$$

де  $G_{зав.}^{хв}$  - хвилинні витрати заварки, кг ;  $t_{брод.}$  - тривалість бродіння, хв ;  $K_o$  - коефіцієнт збільшення об'єму;  $K_{н.н}$  - коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;  $\rho$  - густина, кг/дм<sup>3</sup>

Для хліба «Білоруський» розрахунок заварки:

$$V_{зав.} = \frac{13,3 \cdot 120 \cdot (1+0,2)}{1,05} = 1824,0 \text{ дм}^3 \quad (7.10)$$

Кількість чанів ХЕ-46:

$$N = \frac{1824,0}{1400} = 1,3, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.} \quad (7.8)$$

Маса заварки в одному чані  $G_{зав.}^1$ , кг:

$$G_{зав.}^1 = \frac{G_{зав.}^{хв} \cdot t_{брод.}}{N_{зав.}}, \quad (7.11)$$

$$G_{зав.}^1 = \frac{1596}{2} = 798,0 \text{ кг} \quad (7.11)$$

Ритм заповнення чану для оцукрення заварки,  $r$ , хв:

$$r = \frac{t_{бр}}{N_{зав.}} \quad (7.12)$$

$$r = \frac{120}{2} = 60 \quad (7.12)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 74   |

Кількість замісів заварки в заварювальній машині ХЗМ -600 для однієї місткості ХЕ-46, розраховується:

$$N_{зам.} = \frac{G^1_{закв.}}{V_{роб} \cdot \rho} \quad (7.13)$$

$V_{роб}$  - робочий об'єм машини, дм<sup>3</sup>

$$N_{зав.} = \frac{798,0}{600 \cdot 0,7 \cdot 1,08} = 0,8 \text{ приймаємо } 1. \quad (7.13)$$

Для хліба «Білоруський» розрахунок закваски:

$$V_{зак..} = \frac{19,3 \cdot 150 \cdot (1 + 0,5) \cdot 2}{1,05} = 6617,1 \text{ дм}^3 \quad (7.10)$$

Кількість чанів ХЕ-46:

$$N = \frac{6617,1}{2100} = 3,1, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.} \quad (7.8)$$

Маса закваски в одному чані  $G^1_{закв.}$ , кг:

$$G^1_{закв..} = \frac{2895}{4} = 723,8 \text{ кг} \quad (7.11)$$

Ритм заповнення чану для бродіння закваски,  $r$ , хв:

$$r = \frac{150}{4} = 37,5 \quad (7.12)$$

Кількість замісів закваски заварювальній машині ХЗМ -600 для однієї місткості ХЕ-46, розраховується:

$$N_{зам.} = \frac{723,8}{600 \cdot 0,7 \cdot 1,08} = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.13)$$

Для Батонів «Молочних нарізних»:

$$V_{зав..} = \frac{2,48 \cdot 360 \cdot (1 + 0,5)}{1,05} = 1275,4 \text{ дм}^3 \quad (7.10)$$

Кількість чанів ХЕ-46 :

$$N = \frac{1275,4}{550} = 2,3, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.} \quad (7.8)$$

Маса закваски в одному чані  $G^1_{закв.}$ , кг:

$$G^1_{закв..} = \frac{892,8}{3} = 297,6 \text{ кг} \quad (7.11)$$

Ритм заповнення чану для бродіння закваски,  $r$ , хв, розраховуємо за формулою :

$$r = \frac{360}{3} = 120 \text{ хв} \quad (7.12)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 75   |

Кількість замішування  $N_{зам}$ , шт, у машині ХЗМ-600, розраховуємо за формулою:

$$N_{зам.} = \frac{297,6}{600 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,6 \text{ приймаємо 1 шт.} \quad (7.13)$$

Загальну кількість чанів ХЕ-46 приймаємо – 3 шт. Кількість заварювальних машин – 1 шт.

#### 7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Х-12,  $P$ , кг/год :

$$P = \frac{z \times \pi (d_{л}^2 - d_{в}^2) s \times n \times \rho \times K_1 \times K_2 \times K_3}{4} \quad (7.14)$$

$Z$  – кількість валів, шт;  $d_{л}$  – зовнішній діаметр лопатей, м (0,25...0,30);  $d_{в}$  – діаметр вала, м (0,04...0,05);  $S$  – крок лопатей, м (1,1...1,2);  $n$  – частота обертання валу, хв-1 (40...50);  $\rho$  – густина напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup> (1100);  $K_1$  – коефіцієнт подачі (0,1...0,2);  $K_2$  – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку (0,15...0,02);  $K_3$  – коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної – 0,55...0,70).

$$P = 1 \times \frac{3,14 \times (0,25^2 - 0,05^2) \times 1,1 \times 40 \times 1100 \times 0,1 \times 0,15 \times 1}{4} = 34,19 \text{ кг/хв} \quad (7.14)$$

Для хліба «Сімейний»:

*Приготування опари:*

Кількість тістомісильних машин Х-12 для замісу опари :

$$N = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.15)$$

Де  $P$  - Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Х-12,  $P$ , кг/год

$P_{нф}$ - коефіцієнт за таблицею

$$N = \frac{9,21}{34,19} = 0,3, \text{ приймаємо 1 шт.} \quad (7.15)$$

Кількість тістомісильних машин для замісу тіста, шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{14,21}{34,19} = 0,4 \text{ приймаємо 1 шт.} \quad (7.15)$$

Кількість тістомісильних машин Х-12 приймаємо по 2 на кожну лінію.

*Розрахунок об'єму місткості для бродіння опари*

Місткість для бродіння опари в агрегатах безперервної дії типу ХТР визначається за формулою , м<sup>3</sup>:

$$V_{о..} = \frac{G_{о..} \cdot t_{о..} \cdot 100}{q} \quad (7.16)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 76   |

Де  $G^m_{\sigma}$  - втрати борошна за хвилину на приготування опари, кг/хв;  $q$  - норма завантаження борошна на 100 дм<sup>3</sup> об'єма корита, кг.

$$V_{o..} = \frac{6,09 \cdot 220 \cdot 100}{25} = 5359,2 \text{ дм}^3 \quad (7.16)$$

Для бродіння опари використовуємо корито агрегату ХТР марки Х-13.

$$V_{m..} = \frac{2,61 \cdot 60 \cdot 100}{35} = 447,4 \text{ дм}^3 \quad (7.16)$$

Для бродіння тіста використовуємо корито агрегату ХТР марки Х-13

Для хліба «Білоруський»:

Кількість тістомісильних машин Х-12 для замісу тіста :

$$n = \frac{23,91}{34,19} = 0,7 \text{ приймаємо 1 шт.} \quad (7.15)$$

Місткість для бродіння тіста в агрегатах безперервної дії типу ХТР визначається за формулою , м3:

$$V^m = \frac{13,6 \times 60 \times 100}{38,0} = 2147,4 \text{ дм}^3 \quad (7.16)$$

Для бродіння тіста використовуємо корито агрегату ХТР марки Х-13

Для Батонів нарізних молочних:

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії Торос,  $P$ , кг/год :

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{t_{зам} + t_{дон}} \quad (7.17)$$

де  $g_{нф}$  - маса напівфабрикату, кг,  $t_{зам}$  - тривалість замішування напівфабрикату, хв,  
 $t_{дон}$  - тривалість допоміжних операцій, хв.

$$P = \frac{60 \cdot 128,15}{10 + 3} = 591,46 \text{ кг/год} \quad (7.17)$$

Максимальна маса борошна , що може бути завантажена у діжу:

$$G_o^o = \frac{V_o \cdot q}{100} \quad (7.18)$$

де  $V_o$  - об'єм діжі (260), дм<sup>3</sup>,  $q$  - норма завантаження борошна на 100 дм<sup>3</sup> об'єму діжі, кг.

$$G_o^o = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90 \text{ кг} \quad (7.18)$$

Кількість діж  $D_{год}$ , шт, для забезпечення годинної продуктивності печі:

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 77   |

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{G_{\text{б}}^{\text{д}}} \quad (7.19)$$

$G_{\text{б}}^{\text{год}}$  - годинні витрати борошна на приготування напівфабрикатів, кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{929,2}{90} = 10,3 \quad (7.19)$$

Ритм замішування напівфабрикату,  $r$ , хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (7.20)$$

$$r = \frac{60}{10,3} = 6 \text{ хв} \quad (7.20)$$

Кількість діж необхідних для бродіння напівфабрикату  $D$ , шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times \tau / 60 \quad (7.21)$$

$\tau$  – тривалість бродіння напівфабрикатів, хв

Кількість діж необхідних для бродіння тіста  $D$ , шт, за формулою:

$$D = 10,3 \times 60 / 60 = 10,3, \text{ приймаємо } 11 \text{ діж} \quad (7.21)$$

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій  $D_{\text{п}}$ , шт, за формулою:

$$D_{\text{п}} = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}} / 60, \quad (7.22)$$

де  $\tau_{\text{п}}$  – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{п}} = 10,1 \times 10 / 60 = 2 \quad (7.22)$$

Сумарна кількість діж  $D$ , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_{\text{т}} + D_{\text{п}} \quad (7.23)$$

$$D = 11 + 2 = 13 \text{ шт для кожної лінії} \quad (7.23)$$

#### 7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювальні й закатувальні машини, а також шафи для попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок. Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт., для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт., яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

*Розрахунок кількості тістоподільників*

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{\text{м.з.}}$ , шт/хв, розраховують:

$$N_{\text{м.з.}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g}, \quad (7.24)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 78   |

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год.;  $g$  – маса виробу, кг,

Кількість тістоподільних машин:

$$N = \frac{N_{м.з.} \cdot K}{P} \quad (7.25)$$

Де  $P$  – потужність тістоподільної машини, шт/хв,  $K$  – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбракування штатків ( $K=1,04-1,05$ ).

Для хліба «Сімейного» в використовуємо тістоподільник А2 – ХТН (60 шт/хв).

Необхідна кількість тістових заготовок розраховується за формулою:

$$N_{м.з.} = \frac{715,2}{60 \cdot 0,6} = 19,9 \quad (7.24)$$

Кількість тістоподільних машин А2 – ХТН, становить :

$$N = \frac{19,9 \cdot 1,05}{60} = 0,32 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.25)$$

Для хліба «Білоруського» в використовуємо тістоподільник Кузбас (35 шт/хв).

Необхідна кількість тістових заготовок розраховується за формулою:

$$N_{м.з.} = \frac{1117,2}{60 \cdot 0,7} = 26,6 \quad (7.24)$$

Кількість тістоподільних машин Кузбас, становить :

$$N = \frac{26,6 \cdot 1,05}{35} = 0,8 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.25)$$

Для батонів «Нарізних молочних» в використовуємо тістоподільник Parta U2 (60 шт/хв).

Необхідна кількість тістових заготовок розраховується за формулою:

$$N_{м.з.} = \frac{1231,2}{60 \cdot 0,5} = 41,04 \quad (7.24)$$

Кількість тістоподільних машин Parta U2, становить :

$$N = \frac{41,04 \cdot 1,05}{60} = 0,72 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.25)$$

Округлювальні, закатувальні (формувальні) машини, а також автоукладальники тістових заготовок у вистійну шафу та у піч не розраховують, а приймають відповідно до практичних і літературних рекомендацій.

Попереднє вистоювання тістових заготовок. У разі виготовлення виробів, для яких передбачено округлення та заочування тістових заготовок, доцільно здійснювати їх попереднє вистоювання, яке передбачається після округлення. Попереднє вистоювання сприяє збільшенню об'єму виробів, поліпшенню структури пористості,

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 79   |

стану поверхні виробів тощо. В даний час на хлібопекарських підприємствах попереднє вистоювання тістових заготовок проводиться в колискових шафах попереднього вистоювання

*Розрахунок шафи попереднього вистоювання:*

Кількість тістових заготовок у шафі Бриз плюс проводиться за формулою для батонів «Нарізних молочних»:

$$N_{т.з.}^{o.в} = \frac{P_{год} \cdot t_{вист}}{g_v \cdot 60} \quad (7.26)$$

Де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $t_{вист}$  – тривалість попереднього вистоювання (3-5 хв);  $g_v$  – маса виробів, кг;

$$N_{т.з.}^{o.в} = \frac{1231,2 \cdot 5}{0,5 \cdot 60} = 206,0 \text{ шт} \quad (7.26)$$

Використовуємо вистійну шафу Бриз плюс. Продуктивність до 1800 шт заготовок за годину.

Кількість тістових заготовок у шафі Бриз плюс проводиться за формулою для хліба «Сімейного»:

$$N_{т.з.}^{o.в} = \frac{715,2 \cdot 5}{0,6 \cdot 60} = 100 \text{ шт} \quad (7.26)$$

Використовуємо вистійну шафу Бриз плюс. Продуктивність до 1800 шт заготовок за годину.

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання:*

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи Рш, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g}, \quad (7.27)$$

де  $P_{год}$  — годинна продуктивність печі, кг/год.;  $t_{вист}$  – тривалість вистоювання, хв.; в  $g$  — маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою

$$N_p = \frac{P_{ш}}{N_k \cdot n}, \quad (7.28)$$

де  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колисці), шт.;  $N_n$  — кількість полиць на колисці. Кількість тістових заготовок на колисці вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на колисці печі.

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Сімейного»,

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 80   |

Місткість вистійної шафи РШВ, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{715,2 \cdot 45}{60 \cdot 0,6} = 894, \quad (7.27)$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою :

$$N_p = \frac{894}{6} = 149 \quad (7.28)$$

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Білоруського»,

Місткість вистійної шафи РМК, у шматках тіста, розраховують за формулою :

$$P_{ш} = \frac{1117,2 \cdot 55}{60 \cdot 0,7} = 1463,0, \quad (7.27)$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою

$$N_p = \frac{1463}{10} = 147 \text{ шт} \quad (7.28)$$

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для батонів «Нарізних молочних»

Місткість вистійної шафи РШВ, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{1231,2 \cdot 45}{60 \cdot 0,5} = 1846,8, \quad (7.27)$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою:

$$N_p = \frac{1849}{6} = 309 \quad (7.28)$$

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

*Розрахунок обладнання для пакування*

Кількість пакувальних машин,  $N_{маш.}^{пак}$ , шт:

$$N_{маш.}^{пак} = \frac{N_{шт}}{N_{пакл.}} \quad (7.29)$$

Де  $N_{шт}$  - обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;  $N_{пакл.}$  – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

*Для хліба «Сімейного»:*

$$N_{маш.}^{пак} = \frac{2384}{3000} = 0,7 \quad (7.29)$$

Приймаємо одну пакуванню машину Italdibipack з продуктивністю 3000 шт/год.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 81   |

Для хліба «Білоруського»:

$$N_{\text{маш.}}^{\text{пак}} = \frac{2921}{3000} = 0,9 \quad (7.29)$$

Приймаємо одну пакуваню машину Italdibipack з продуктивністю 3000 шт/год.

Розрахунок обладнання для пакування та нарізання.

Для батонів «Нарізних молочних»

Кількість пакувальних машин,  $N_{\text{маш.}}^{\text{пак}}$ , шт розраховуємо за формулою 7.26:

$$N_{\text{маш.}}^{\text{пак}} = \frac{4925}{3000} = 1,6, \text{ приймаємо 2 шт.} \quad (7.29)$$

Приймаємо одну пакуваню машину Italdibipack з продуктивністю 3000 шт/год.

Довжину конвеєра для охолодження  $L$ , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^0 \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{\text{к}}}, \quad (7.30)$$

де  $b$  — ширина (діаметр) готового виробу, см;  $a$  — відстань між виробами на конвеєрі, см ( $a = 10-15$ );  $n_{\text{к}}$  — кількість виробів по ширині конвеєра ( $n_{\text{к}} = 2$ ).

$$N_{\text{хл}}^0 = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{о.в}} / g \cdot 60 \quad (7.31)$$

де  $P_{\text{год}}$  — годинна продуктивність печі, кг/год;  $\tau_{\text{о.в}}$  — тривалість остаточного вистоювання, хв;  $g$  — маса виробу, кг.

$$\text{Для хліба «Сімейного»} \quad N_{\text{хл}}^0 = (715,2 \cdot 2 \cdot 30) / 0,6 \cdot 60 = 1022 \text{ шт} \quad (7.31)$$

$$\text{Для батона «Нарізний молочний»} \quad N_{\text{хл}}^0 = (1231,2 \cdot 2 \cdot 30) / 0,5 \cdot 60 = 2462 \text{ шт} \quad (7.31)$$

$$\text{Для хліба «Білоруського»} \quad N_{\text{хл}}^0 = (1117,2 + 670,3 \cdot 30) / 0,7 \cdot 60 = 1278 \text{ шт} \quad (7.31)$$

$$\text{Для хліба «Сімейного»} \quad L = \frac{1022 \cdot (280 + 100)}{100 \cdot 2} = 1942_{\text{м}} \quad (7.30)$$

$$\text{Для батона «Нарізного молочного»} \quad L = \frac{2462 \cdot (290 + 20)}{100 \cdot 2} = 3817_{\text{м}} \quad (7.30)$$

$$\text{Для хліба «Білоруського»} \quad L = \frac{1278 \cdot (160 + 100)}{100 \cdot 2} = 1662_{\text{м}} \quad (7.30)$$

Отже, роботу двох ліній забезпечить один спіральний конвеєр КВЛ-1. Тому встановлюємо 3 кулери КВЛ-1.

## 7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}. \quad (7.32)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 82   |

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} . \quad (7.33)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} . \quad (7.34)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} . \quad (7.35)$$

Для хліба «Сімейного»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{2 \cdot 715,2}{8 \cdot 0,6} = 298 \quad (7.32)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{298}{8} = 37,3 \quad (7.33)$$

$$R = \frac{60}{37,3} = 2 \text{ хв} \quad (7.34)$$

$$N_i = \frac{2 \cdot 715,2 \cdot 4}{10 \cdot 0,6 \cdot 8} = 120 \quad (7.35)$$

До установки приймається 120 контейнери КХ-1.

Для батона «Нарізний молочний»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{2 \cdot 1231,2}{20 \cdot 0,5} = 246,2 \quad (7.32)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{246,2}{8} = 30,8 \quad (7.33)$$

$$R = \frac{60}{30,8} = 2 \text{ хв} \quad (7.34)$$

$$N_i = \frac{2 \cdot 1231,2 \cdot 6}{20 \cdot 0,5 \cdot 8} = 184,7 \quad (7.35)$$

До установки приймається 185 контейнери КХ-1.

Для хліба «Білоруського»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1117,2 + 670,3}{8 \cdot 0,7} = 319,2 \quad (7.32)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{319,2}{8} = 39,9 \quad (7.33)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 83   |

$$R = \frac{60}{39,9} = 2xv \quad (7.34)$$

$$N_i = \frac{(1117,2 + 670,3) \cdot 4}{8 \cdot 0,7 \cdot 8} = 159,6 \quad (7.35)$$

До установки приймається 160 контейнерів КХ-1.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{заг} = 120 + 185 + 160 = 465шт$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N = 465 + 15\% = 535 \text{ шт}$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 84   |

## 8 Специфікація технологічного обладнання

Специфікація основного технологічного обладнання наведена в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

| № п/п | Найменування обладнання      | Кількість | Тип або марка | Технічна характеристика                                                                                     | Примітки |
|-------|------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 4     | Силос для борошна            | 35        | ХЄ – 160      | Габаритні розміри, мм:<br>діаметр 2652; висота 12180.<br>Корисний об'єм – 29                                |          |
| 6     | Роторний живильник           | 35        | М-122         | Продуктивність - 4,9 т/добу;<br>Габаритні розміри<br>885×630×380 мм; Потужність<br>електродвигуна 0,55 кВт. |          |
| 7     | Просіювач                    | 4         | А6-ПМТ        | Продуктивність до 6т / год;<br>Потужність електродвигуна<br>приводу 0, 55 кВт.                              |          |
| 8     | Силос виробничий             | 13        | ХЄ-63В        | Корисна ємність.: Обсяг, м3<br>маса, т - 69                                                                 |          |
| 29    | Просіювач                    | 4         | Піонер        | Продуктивність 1250 кг\год                                                                                  |          |
| 41    | Тістомісильна машина         | 4         | Х-12          | Продуктивність 15 – 25 т/доба,<br>об'єм корита -150л                                                        |          |
| 63    | Тістомісильна машина         | 2         | Торос         | Об'єм діжі-260 л, Кількість<br>обертів за хвилину на першій<br>та другій швидкості 102/204                  |          |
| 42    | Корито для бродіння          | 4         | ХТР           | Продуктивність 20 т/доба                                                                                    |          |
| 52    | Тістоподільник               | 4         | А2-ХТН        | Продуктивність 3000 шт./год<br>Маса ТЗ – 0,2 – 1,2 кг                                                       |          |
| 53    | Тістоокруглювач              | 4         | Т1-ХТН        | Продуктивність 3000 шт./год<br>Маса ТЗ – 0,2 – 1,2 кг                                                       |          |
| 57    | Шафа остаточного вистоювання | 4         | РШВ           | Довжина робочої колиски<br>2100 мм.<br>Кількість загальних колисок<br>325 шт, а робочих 270 шт.             |          |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 85   |

| №<br>п/<br>п | Найменування<br>обладнання          | Кіль-<br>кість | Тип або<br>марка | Технічна характеристика                                                                                      | Приміт<br>ки |
|--------------|-------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 45           | Шафа<br>кінцевого<br>вистоювання    | 2              | РМК              | Довжина робочої колиски<br>2100-3000 мм.                                                                     |              |
| 58           | Піч тунельна                        | 2              | ППП-50           | Розміри поду 2500х25000                                                                                      |              |
| 67           | Піч тунельна                        | 2              | ППЦ 250          | Розміри поду 2500х25000                                                                                      |              |
| 47           | Кулер для<br>охолодження            | 3              | КВЛ-1            | Продуктивність до 3 т./год                                                                                   |              |
| 33           | Заварювальна<br>машина              | 3              | ХЗМ-600          | Об'єм – 600 л<br>Габритні розміри<br>1940х900х1160                                                           |              |
| 43           | Тістоподільни<br>к                  | 2              | Кузбас-<br>2М    | Продуктивність 4500 шт./год<br>Маса ТЗ – 0,4 – 1,4 кг                                                        |              |
| 46           | Піч тунельна                        | 1              | Гостол 50        | Розміри поду 2500х25000                                                                                      |              |
| 68           | Піч тунельна                        | 1              | Гостол -<br>72   | Розмір поду 3000х24000                                                                                       |              |
| 55           | Шафа<br>попереднього<br>вистоювання | 4              | Бриз<br>Плюс     | Продуктивність, шт./хвилину<br>14-60<br>Загальна кількість комірок,<br>шт. 600<br>Місткість комірок, шт. 520 |              |

## **9. Заходи технохімічного контролю на підприємстві, вимоги до санітарного стану обладнання, метрологічний контроль технологічного процесу виробництва.**

Змінні технологи контроль якості виробів. Отримані результати заносять в спеціальний журнал "Результати аналізу хлібобулочних виробів" де вказуються основні показники: фізико-хімічні та органолептичні показники, пропеченість, проміс.

### **Функції лабораторії**

1. Проведення хіміко-аналітичного контролю якості сировини та готової продукції .
2. Здійснює розроблення технологічних планів та інструкцій і впровадження найбільш раціональний режимів технологічного процесу виробництва а також заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості готової продукції.
3. Контролює дотримання встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.
4. З'ясовує причини виникнення дефектів готових виробів та напівфабрикатів, розробляє заходи, що спрямовані на попередження браку.
5. Проводить розробку по створенню та ведення у виробництво нових видів продукції.
6. Запроваджує нові методи контролю технологічних процесів, сировини і готової продукції.
7. Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведення заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.
8. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

### **Лабораторний контроль**

Лабораторія здійснює ступінчастий контроль (Сировина яка надходить на підприємство. Напівфабрикати. Готова продукція.).

Основну і додаткову сировину підприємство приймає по документах про якість, які передаються в лабораторію, що проводять перевірку відповідності якості сировини даним документам і нормам встановленим НД на даний вид сировини.

#### **Функції інженера технолога:**

Інженер технолог зобов'язаний:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- складати інструкцію для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;

|      |      |               |        |      |      |
|------|------|---------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата | 87   |

- проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки інженеру технологу змінному.

Функції змінного-інженера технолога:

Змінний інженер технолог зобов'язаний:

- що змінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрово-сольового розчину;

- контролювати направляти роботу: тістомісів, дріжджеводів, пекарів, машиністів та тісторозробних машин;

- вести технологічний процес випічки хлібобулочних виробів, згідно технологічних показників та рецептур;

- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;

- виявляти причини випуску неякісної продукції та усувати їх;

- заповнювати журнали встановленої форми;

- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;

На підприємстві проводять хіміко - технологічний контроль, що складається з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яка надходить на виробництво для контролю технологічного процесу, зокрема якості готової продукції: Уся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством. Лабораторія проводить перевірки відповідності якості сировини даними супроводжувальними документами (сертифікати якості, якісне посвідчення), встановленим діючим нормативним документам.

Аналіз основної та додаткової сировини проводиться по методикам, передбаченим діючим стандартом, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Органолептичні показники передбачають аналіз кожної партії сировини, яка поступала на підприємство.

Визначаються передбачені документацією показники та співставляються з даними якісного посвідчення. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини, та представника контролюючої організації. Кінцевий висновок про якість сировини та використання дає представник контролюючої організації.

Контроль технологічного процесу включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;

- контроль встановлених технологічних режимів;

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 88   |

- контроль параметрів виробництва виробів.

Контроль технологічного процесу наведений в таблиці 9.1

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється відбірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

### Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу

Основні параметри контролю якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції, місце і періодичність відбору проб для контролю, методи контролю наводимо у табл. 9.1 та табл. 9.2

Таблиця 9.1 - Методи вхідного контролю сировини

| Об'єкт контролю                          | Показники, що контролюються           | Методи контролю                 | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого та першого сорту | Колір, запах, смак, хрусткість        | Органолептично                  | Кожна партія           | ГСТУ 46.004-99                            |
|                                          | Білість                               | Фотометричний                   | Кожна партія           | ДСТУ 4870:2007                            |
|                                          | Зольність                             | Спалювання у муфельній печі     | Кожна партія           | ГОСТ 27494-87                             |
|                                          | Вологість                             | Прискореним методом висушування | Кожна партія           | ГОСТ 9404-88                              |
|                                          | Кислотність                           | Титруванням                     | Кожна партія           | ГОСТ 27493-87                             |
|                                          | Крупність                             | На лабораторному розсіві        | Кожна партія           | ГОСТ 27560-87                             |
|                                          | Масова частка металомангітних домішок | Лабораторним магнітом           | Кожна партія           | ГОСТ 20239-74                             |
|                                          | Зараженість шкідниками                | Просіювання крізь сито          | Кожна партія           | ГОСТ 27559-87                             |
|                                          | Вміст сирої клейковини                | Відмивання                      | Кожна партія           | ДСТУ ISO 5531:2004                        |
|                                          | Якість сирої клейковини               | Відмивання                      | Кожна партія           | ГОСТ 27839-88                             |

Продовження до табл. – 9.1

| Об'єкт контролю                          | Показники, що контролюються                                       | Методи контролю                    | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого та першого сорту | Розтяжність, еластичність, деформація                             | На приладі ІДК-1                   | Кожна партія           | ГОСТ 27839-88                             |
|                                          | Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100 г борошна) | За результатами пробного випікання | При потребі            | ГОСТ 27669-88                             |
| Борошно житнє сіяне                      | Колір, запах, смак, хрусткість                                    | Органолептично                     | Кожна партія           | ДСТУ 8791:2018                            |
|                                          | Зольність                                                         | Спалювання у муфельній печі        | Кожна партія           | ГОСТ 27494-87                             |
|                                          | Вологість                                                         | Прискореним методом висушування    | Кожна партія           | ГОСТ 9404-88                              |
|                                          | Кислотність                                                       | Титруванням                        | Кожна партія           | ГОСТ 27493-87                             |
|                                          | Крупність                                                         | На лабораторному розсіві           | Кожна партія           | ГОСТ 27560-87                             |
|                                          | Масова частка металомангнітних домішок                            | Лабораторним магнітом              | Кожна партія           | ГОСТ 20239-74                             |
|                                          | Зараженість шкідниками                                            | Просіювання крізь сито             | Кожна партія           | ГОСТ 27559-87                             |
|                                          | Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100 г борошна) | За результатами пробного випікання | При потребі            | ГОСТ 27669-88                             |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 90   |

Продовження до табл. – 9.1

| Об'єкт контролю   | Показники, що контролюються                            | Методи контролю                  | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|-------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Дріжджі пресовані | Колір, запах, смак, консистенція                       | Органолептично                   | Кожна партія           | ДСТУ 4812:2007                            |
|                   | Вологість                                              | Висушуванням на приладі ВНІХП-ВЧ | Кожна партія           | ДСТУ 4812:2007                            |
|                   | Кислотність                                            | Титрування                       | Кожна партія           | ДСТУ 4812:2007                            |
|                   | Стійкість                                              | Витримування в термостаті        | Кожна партія           | ДСТУ 4812:2007                            |
|                   | Підймальна сила                                        | По швидкості підйому тіста       | Кожна партія           | ДСТУ 4812:2007                            |
| Сіль кухонна      | Зовнішній вигляд, колір, запах, смак                   | Органолептично                   | Кожна партія           | ДСТУ (13583-97) 4886.2:2007               |
|                   | Масова частка вологи                                   | Висушуванням                     | Кожна партія           | ДСТУ (13583-97) 4886.3:2007               |
|                   | Масова частка нерозчинних у воді речовин               | Фільтруванням розчину            | Кожна партія           | ДСТУ (13583-97) 4886.4:2007               |
| Вода питна        | Запах, смак, прозорість                                | Органолептично                   | Кожна партія           | ДСТУ 7525:2014                            |
|                   | Жорсткість                                             | Осадженням                       | Кожна партія           | ГОСТ 4151-72                              |
| Цукор білий       | Колір, запах і смак, зовнішній вигляд, чистота розчину | Органолептично                   | Кожна партія           | ДСТУ 4624:2006                            |
|                   | Вологість та сухі речовини                             | Висушуванням                     | Кожна партія           | ДСТУ 3659-97                              |

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 91   |

Продовження до табл. – 9.1

| Об'єкт контролю                       | Показники, що контролюються                         | Методи контролю                | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Цукор білий                           | Масова частка сухих речовин                         | Рефрактометром                 | Кожна партія           | ДСТУ 3659-97                              |
|                                       | Визначення феродомішок                              | Лабораторним магнітом          | Кожна партія           | ДСТУ 4244:2003                            |
| Молоко сухе                           | Колір, запах і смак, зовнішній вигляд, консистенція | Органолептично                 | Кожна партія           | ГОСТ 28283-89                             |
|                                       | Масова частка сухих речовин                         | Висушуванням до постійної маси | При потребі            | ДСТУ ISO 6731:2007                        |
|                                       | Кислотність                                         | Титруванням                    | При потребі            | ДСТУ ISO 6091:2007                        |
| Маргарин молочний зі вмістом жиру 82% | Колір, запах                                        | Органолептично                 | Кожна партія           | ДСТУ 4465:2005                            |
|                                       | Масова частка вологи                                | Висушуванням                   | Кожна партія           | ДСТУ 4463:2005                            |
| Солод ферментований                   | Колір, запах                                        | Органолептично                 | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                                       | Масова частка вологи                                | Висушуванням                   | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                                       | Визначення феродомішок                              | Лабораторним магнітом          | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                                       | Зараженість шкідниками                              | Вручну на білому аркуші        | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                                       | Кислотність                                         | Гарячого екстрагування         | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 92   |

Продовження до табл. – 9.1

| Об'єкт контролю       | Показники, що контролюються                      | Методи контролю             | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Солод неферментований | Колір, запах                                     | Органолептично              | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                       | Масова частка вологи                             | Висушуванням                | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                       | Визначення феродомішок                           | Лабораторним магнітом       | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                       | Зараженість шкідниками                           | Вручну на білому аркуші     | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
|                       | Кислотність                                      | Гарячого екстрагування      | Кожна партія           | ГОСТ 29272-92                             |
| Патока                | Масова частка вологи                             | Висушуванням                | Кожна партія           | ДСТУ 4498:2005                            |
|                       | Вміст редукувальний речовин                      | Рефрактометром              | Кожна партія           | ДСТУ 4498:2005                            |
|                       | Масова частка золи                               | За допомогою муфельної печі | Кожна партія           | ДСТУ 4498:2005                            |
|                       | Колір, в'язкість, запах                          | Органолепти                 | Кожна партія           | ДСТУ 4498:2005                            |
| Олія соняшникосо      | Смак та запах                                    | Органолептично              | Кожна партія           | ДСТУ 4492:2005                            |
|                       | Пероксидне число, $\frac{1}{2}\text{O}$ ммоль/кг | Титриметричний метод        | Кожна партія           | ДСТУ 4492:2005                            |
|                       | Колірне число, мг йоду,                          | Сольовим методом            | Кожна партія           | ДСТУ 4492:2005                            |
|                       | Кислотне число, мг КОН/г                         | Сольовим методом            | Кожна партія           | ДСТУ 4492:2005                            |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 93   |

Продовження до табл. – 9.1

| Об'єкт контролю      | Показники, що контролюються | Методи контролю         | Періодичність контролю | Нормативна документація на метод контролю |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Кмин, висівки        | Колір, запах                | Органолептично          | Кожна партія           | ISO 6465:2003                             |
|                      | Масова частка вологи        | Висушуванням            | Кожна партія           | ISO 6465:2003                             |
|                      | Визначення феродомішок      | Лабораторним магнітом   | Кожна партія           | ISO 6465:2003                             |
|                      | Зараженість шкідниками      | Вручну на білому аркуші | Кожна партія           | ISO 6465:2003                             |
|                      | Кислотність                 | Гарячого екстрагування  | Кожна партія           | ISO 6465:2003                             |
| Сухе картопляне пюре | Масова частка вологи        | Висушуванням            | Кожна партія           | ТУУ 15.3-31637026-001:2008                |
|                      | Смак, запах                 | Органолептично          | Кожна партія           | ТУУ 15.3-31637026-001:2008                |

Таблиця 9.2 – Схема контролю якості напівфабрикатів

| Об'єкт контролю         | Показники, що контролюються                                | Метод контролю                                                                 | Місце і момент контролю                             | Періодичність контролю |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| Цукровий та сольовий    | Густина розчину                                            | Аерометричним методом                                                          | Перед подачею у витратні ємкості                    | 2-3 рази в зміну       |
| Закваска, заварка, КМКЗ | Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність | Органолептично, вимірювання термометром, титрування розчином натрію гідроксиду | Ємності для бродіння. На початку і в кінці бродіння | При новій порції       |
|                         | Тривалість бродіння                                        | Вимірювання часу                                                               | На початку і в кінці бродіння.                      | При новій порції       |

| Об'єкт контролю    | Показники, що контролюються                                                                                            | Метод контролю                                                                  | Місце і момент контролю                                      | Періодичність контролю            |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Велика густа опара | Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність                                                             | Органолептично, вимірювання термометром, титрування розчином натрію гідроксиду  | Діжа або агрегат для бродіння. На початку і в кінці бродіння | При новій порції                  |
|                    | Тривалість бродіння                                                                                                    | Вимірювання часу                                                                | Після замішування і в кінці бродіння.                        |                                   |
| Тісто              | Органолептична оцінка, температура. Вологість Кислотність, підйомна сила                                               | Органолептично, вимірювання термометром, титруванням розчином натрію гідроксиду | Після замішування і перед обробленням<br>Після замішування   | Двічі за зміну<br><br>При потребі |
| Оброблення         | Точність маси шматків тіста                                                                                            | Зважування                                                                      | При діленні                                                  | Вибірково                         |
|                    | Якість формування                                                                                                      | Візуально і органолептично                                                      | В процесі формування                                         | Вибірково                         |
|                    | Якість обробки форм                                                                                                    | Візуальна і органолептична оцінка                                               | В процесі формування                                         | Вибірково                         |
|                    | Правильність укладання у форми                                                                                         | Візуальна і органолептична оцінка                                               | В процесі формування                                         | Вибірково                         |
|                    | Готовність тістових заготовок                                                                                          | Візуальна оцінка                                                                | В кінці вистоювання                                          | Вибірково                         |
|                    | Тривалість вистоювання                                                                                                 | Вимірювання часу                                                                | В кінці вистоювання                                          | -                                 |
|                    | Умови вистоювання                                                                                                      | Вимірювання часу і температури                                                  | На щиті управління                                           | -                                 |
| Випікання          | Температура пекарної камери, тиск пари в паропроводі, подача пари в піч, рівномірність оприскування тістових заготовок | Спостереження за температурою, тиском, візуальна оцінка                         | В процесі випікання                                          | Два рази за зміну                 |
|                    | Тривалість випікання                                                                                                   | Вимірювання часу                                                                | На щиті управління                                           | Один раз за зміну                 |

| Об'єкт контролю | Показники, що контролюються                                  | Метод контролю                                                   | Місце і момент контролю                              | Періодичність контролю |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|
| Випікання       | Готовність виробів                                           | Температура центру м'якушки, визначення упікання                 | В кінці випікання, на виході з печі                  | Тричі за зміну         |
| Зберігання      | Укладання                                                    | Візуальна оцінка                                                 | При укладанні                                        | Двічі за зміну         |
|                 | Правильність відбраковки, температура, тривалість зберігання | Візуальна оцінка, вимірювання вологості, вимірювання термометром | При зберіганні При відправленні в торгівельну мережу |                        |

### Метрологічне забезпечення та контроль виробництва

Метрологія забезпечує якість продукції та гарантує постійний контроль за відповідністю засобів, а також методів вимірювання, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по введенню технологічного процесу, а також проведення повірка (ГОСТ 8.002-71): ремонту, налагодженню вимірювальних пристроїв. Метрологічне забезпечення та контроль виробництва наведено в таблиці 9.3

Таблиця 9.3 - Метрологічне забезпечення та контроль виробництва

| № п/п | Стадії контролю                       | Найменування заходів вимірювання                | Межі вимірювання            | Метод вимірювання       |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1     | Дозування борошна                     | Дозатор борошна «Авіарм»                        | 0-100 кг                    | Повірка дозаторів       |
| 2     | Дозування рідких компонент            | Черпачковий дозатор                             | 1–100 кг                    | Повірка дозаторів       |
| 3     | Визначення густих розчинив            | Ареометр ГОСТ 18481-81Е                         | 700-2000 кг/см <sup>3</sup> | Аерометричний           |
| 4     | Визначення температури напівфабрикату | Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е               | 0-220°C                     | Вимірювання температури |
| 5     | Визначення вологості напівфабрикату   | Ваги технічні. Прилад Чижової                   | 0,01-0,25 кг<br>0-360 °C    | Прискорений метод       |
| 6     | Визначення вологості напівфабрикатів. | Ваги ГОСТ 24104-8Q<br>Мірний посуд ГОСТ 1770-74 | 0,01- 0,2кг<br>100 мл       | До постійної маси       |

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |      |
|      |      |                |        |      | 96   |

Продовження до табл. – 9.3

| №<br>п/п | Стадії контролю                                                                     | Найменування заходів<br>вимірювання                | Межі<br>вимірювання  | Метод<br>вимірювання       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 7        | Контроль тривалості бродіння, вистоювання, випікання                                | Реле часу,<br>Електричний<br>годинник              | 60хв<br>12год        | Відлік час                 |
| 8        | Контроль точності поділу тісто-вих заготовок, маса готових виробів                  | Ваги циферблата<br>ГОСТ 23676-79                   | 10-10000 г           | Повірка<br>приладів        |
| 9        | Контроль температури та відносної вологості повітря в шафах остаточного вистоювання | Гігрометр<br>психрометричний<br>ВИТ-2              | 40-90 %<br>15- 40 °С | Повірка<br>приладів        |
| 10       | Контроль температури та відносної вологості повітря в пекарній камері               | Термометри для<br>хлібопечення ТУ 25-<br>11-904-73 | 100-350 °С           | Вимірювання<br>температури |
| 11       | Контроль за тиском пари                                                             | Манометри ОБМ-160<br>ГОСТ 2405-72                  | 16 -0,5 мПа          | Повірка<br>приладів        |

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 97   |

## 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

### Система водо- та електропостачання.

На підприємство вода постачається з місцевої водомережі, а також з артезіанської свердловини, яка розміщена на території підприємства. Електроенергію постачає енергозбуд та Київенерго.

### Система теплопостачання.

На даному підприємстві передбачено парове опалення. Котли працюють на газу. Кожен котел оснащений автоматикою безпеки і сигналізацією (світловою та звуковою). В газорозподільному пункті, отримується газ високого тиску (3 атм.), який потім трансформується в 300 мм рт.ст. або в 0,6 атм. та 220 мм рт.ст. через регулятор тиску, який знаходиться в котельній.

### Система холодозабезпечення.

Вхлібобулочному цеху розміщені одна холодильна камера, площею 30 м. У камері для охолодження сировини знаходиться установка, яка облаштована системою безпосереднього випромінювання фреону.

### Система постачання палива.

В хлібобулочному цеху для випікання виробів використовуються печі, які працюють на природному газі. Основним паливом є метан. На території підприємства знаходиться газорозподільна станція.

### Система каналізації.

Лабораторією та санепідемстанцією постійно контролюється склад та кількість стічних вод. Стічні води підприємства поділяються на виробничі та побутові. Відведення води з покрівель будівель (дощ; сніг, який розтав) забезпечують зливовідводи. Вода перед тим, як потрапити в каналізацію проходить певну кількість стадій очищення, зокрема сульфонітну. Дане підприємство не перевищує ГДК забруднюючих речовин, які скидаються разом з водою в міську каналізацію. Викид стічних вод становить 30 тис.м<sup>3</sup>/рік. Санітарно-епідеміологічною станцією м. Києва контролюється робота очисних споруд.

### Водопостачання

Загальну витрату води за годину  $Q_v^r$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_v^r = \frac{Q_n^d \times 4}{T_n}, \quad (10.1)$$

де  $Q_n^d$  – продуктивність печей за добу, т; 4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м<sup>3</sup>/т (приймають від 4 до 5 м<sup>3</sup>/т);  $T_n$  – тривалість роботи печей протягом доби, год.

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 98   |

Розраховуємо загальну витрату води за годину за формулою:

$$Q_B^r = \frac{130,6 \times 4}{23} = 22,7 \text{ м}^3. \quad (10.1)$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної та гарячої)  $Q_{B.п.}^r$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

$$Q_{B.п.}^r = \frac{80 \times Q_B^r}{100}, \quad (10.2)$$

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

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

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \quad (10.3)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 22,7 \cdot 8 = 181,6 \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

Запас гарячої води  $Q_{B.Г}^3$ ,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$Q_{B.Г}^3 = Q_{B.Г}^1 \cdot Q_{B.Г}^2 \cdot Q_{B.Г}^K \quad (10.4)$$

де  $Q_{B.Г}^1$  – витрати води на приготування тіста протягом 4 год,  $\text{м}^3$ ;  $Q_{B.Г}^2$  – аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{B.Г}^1$ ),  $\text{м}^3$ ;  $Q_{B.Г}^K$  – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів,  $\text{м}^3$ .

$$Q_{B.Г}^1 = 4 \cdot Q_6^r \cdot Q_B^T \quad (10.5)$$

де  $Q_6^r$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;  $Q_B^T$  – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна,  $\text{м}^3$  (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,6).

$$Q_{B.Г}^K = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.6)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q – теплопродуктивність однієї установки (приймають для печей Гостол

Розраховуємо витрати підігрітої води за годину за формулою 10.2:

$$Q_{B.п.}^r = \frac{80 \times 22,7}{100} = 18,16 \text{ м}^3. \quad (10.6)$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{B.Г.}^r$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

$$Q_{B.Г.}^r = \frac{Q_{B.п.}^r \cdot (t_{cm} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (10.7)$$

де  $t_{cm}$  – температура підігрітої води (суміші),  $^{\circ}\text{C}$  (у середньому буває від 50 до 55  $^{\circ}\text{C}$ );  $t_r$  – температура гарячої води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають від 70 до 75  $^{\circ}\text{C}$ );  $t_x$  – температура холодної води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають 5  $^{\circ}\text{C}$ ).

Розраховуємо витрату гарячої води за годину за формулою :

$$Q_{B.Г.}^r = \frac{18,16 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 13,0 \text{ м}^3. \quad (10.7)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 99   |

Витрати тепла за годину для нагрівання води  $Q_{Т.В.}^Г$ , кВт, розраховують за формулою:

$$Q_{Т.В.}^Г = \frac{Q_{В.П.}^Г \times 4,18 \times (t_{см} - t_{х}) \times K}{3,6}, \quad (10.8)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг×К; К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Розраховуємо витрати тепла за годину для нагрівання води взимку за формулою 10.4:

$$Q_{Т.В.}^Г = \frac{3,6 \times 4,18 \times (55 - 5) \times 1,2}{3,6} = 250,8 \text{ кВт}. \quad (10.8)$$

Розраховуємо витрати тепла за годину для нагрівання води влітку за формулою 10.4:

$$Q_{Т.В.}^Г = \frac{3,6 \times 4,18 \times (55 - 5) \times 1,1}{3,6} = 229,9 \text{ кВт}. \quad (10.8)$$

Запас води в баках  $Q_{В.}^З$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{В.}^З = Q_{В.}^Г \times 8, \quad (10.9)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

Розраховуємо запас води в баках за формулою :

$$Q_{В.}^З = 4,5 \times 8 = 36,0 \text{ м}^3. \quad (10.9)$$

Витрати води на приготування тіста впродовж 4 год.  $Q_{В.Г.}^1$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{В.Г.}^1 = 4 \times Q_6^Г \times Q_{В.}^Т, \quad (10.10)$$

де  $Q_6^Г$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т.;  $Q_{В.}^Т$  – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup> (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60).

Розраховуємо витрати води на приготування тіста впродовж 4 год., за формулою:

$$Q_{В.Г.}^1 = 4 \times (1,05 \times 0,6 + 0,7 \times 0,75 + 1,8 \times 0,60) = 8,94 \text{ м}^3. \quad (10.10)$$

Аварійний запас води  $Q_{В.Г.}^2$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{В.Г.}^2 = 0,4 \times Q_{В.Г.}^1. \quad (10.11)$$

Розраховуємо аварійний запас води за формулою 10.7:

$$Q_{В.Г.}^2 = 0,4 \times 8,94 = 3,58 \text{ м}^3. \quad (10.11)$$

Недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів  $Q_{В.Г.}^К$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{В.Г.}^К = \frac{3,6 \times 3 \times n \times Q}{2257}, \quad (10.12)$$

де  $n$  – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;  $Q$  – теплопродуктивність однієї установки (приймають для печей 8 – 9,3 кВт); 2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Розраховуємо недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів за формулою:

$$Q_{В.Г.}^К = \frac{3,6 \times 3 \times 6 \times 8}{2257} = 0,23 \text{ м}^3. \quad (10.12)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 100  |

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

$$Q_{\text{в.г.}}^3 = Q_{\text{в.г.}}^1 + Q_{\text{в.г.}}^2 + Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}}. \quad (10.9)$$

Розраховуємо запас гарячої води за формулою 10.9:

$$Q_{\text{в.г.}}^3 = 8,94 + 3,58 + 0,23 = 12,75 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \times 100}{1000}, \quad (10.10)$$

де  $N_{\text{р}}$  – кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм<sup>3</sup>.

Розраховуємо витрати води для душів за зміну за формулою 10.10:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{36 \times 100}{1000} = 3,6 \text{ дм}^3. \quad (10.10)$$

Об'єм бака холодної води  $V_{\text{х}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в.г.}}^3 - Q_{\text{в.г.}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho}, \quad (10.11)$$

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

Розраховуємо об'єм бака холодної води за формулою :

$$V_{\text{х}} = \frac{(36 - 12,75 - 3,6) \times 1,1}{1} = 21,6 \text{ м}^3. \quad (10.11)$$

Приймають бак об'ємом 30 м<sup>3</sup>, розмірами 2500×2700×6900 мм.

Об'єм бака гарячої води  $V_{\text{г}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г.}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho}. \quad (10.12)$$

Приймають  $\rho = 0,984$  кг/дм<sup>3</sup>.

Розраховуємо об'єм бака гарячої води за формулою :

$$V_{\text{г}} = \frac{(12,75 + 3,6) \times 1,1}{0,984} = 18,28 \text{ м}^3. \quad (10.12)$$

Приймаємо бак об'ємом з розмірами 2000×1500×3000 мм.

### Каналізація

Кількість стічних вод приймають не більш ніж 80 % від водопостачання. Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймають приблизно 3,6 м<sup>3</sup> на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину  $Q_{\text{к}}^{\text{г}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} \times 3,6, \quad (10.13)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$  – продуктивність печей за годину, т (130,6/23=5,67 т).

Розраховуємо об'єм стічних вод на хлібозаводі за формулою :

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = 5,67 \times 3,6 = 20,41 \text{ м}^3. \quad (10.13)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 101  |

## Опалення

Теплоносієм для системи опалення підприємства є вода, підігріта до температури 50-70 °С.

Годинну витрату тепла на опалення  $Q_T^{o.g.}$ , Вт, розраховують за формулою:

$$Q_T^{o.g.} = 0,8 \times V_6 \times g_0 \times (t_{\pi} - t_3), \quad (10.14)$$

де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;  $V_6$  – будівельний об'єм хлібозаводу, м<sup>3</sup>;  $g_0$  – питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>×К;  $t_{\pi}$  – середня температура опалювальних приміщень (16-18 °С);  $t_3$  – середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України – мінус 20 °С).

Таблиця 10.1 – Питомі витрати тепла будівлі

|                                              |      |      |      |      |     |      |
|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----|------|
| Об'єм будівлі, тис. м <sup>3</sup>           | 5    | 10   | 20   | 30   | 40  | 50   |
| Питомі витрати тепла, , Вт/м <sup>3</sup> ×К | 0,41 | 0,35 | 0,33 | 0,31 | 0,3 | 0,29 |

Розраховуємо годинну витрату тепла на опалення за формулою :

$$Q_T^{o.g.} = 0,8 \times 28000 \times 0,31 \times (16 - (-20)) = 249984 \text{ Вт} = 249,984 \text{ кВт}. \quad (10.14)$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_T^{o.p.}$ , мВт, розраховують за формулою:

$$Q_T^{o.p.} = \frac{0,8 \times V_6 \times g_0 \times (t_{\pi} - t_3^1) \times T_0 \times n_0}{1000000}, \quad (10.15)$$

де  $t_3^1$  – середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 3,0 °С);  $n_0$  – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);  $T_0$  – час роботи системи опалення впродовж доби (24 год.).

Розраховуємо річні витрати тепла на опалення за формулою 10.15:

$$Q_T^{o.p.} = \frac{0,8 \times 28000 \times 0,31 \times (16 - (-20)) \times 24 \times 212}{1000000} = 671,29 \text{ мВт}. \quad (10.15)$$

## Холододозабезпечення

Як джерело холоду використовують централізовані холодильні компресорні станції або ж автономні холодильні станції. Як холодоагент застосовують фреон R22 (найбільш екологічно чистий).

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$ , кВт/год., розраховують за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_{\pi}^{\Delta} \times 100000}{3600 \times 24}, \quad (10.16)$$

де  $Q_{\pi}^{\Delta}$  – продуктивність печей за добу, т.; 3600 – кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 – кількість годин роботи холодильної установки впродовж доби.

Розраховуємо витрати холоду на підприємстві за формулою:

$$Q_x = \frac{130,6 \times 100000}{3600 \times 24} = 544,17 \text{ кВт/год}. \quad (10.16)$$

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 102  |

### **Витрати палива**

Питомі витрати електроенергії та палива для 1 т продукції приймають згідно з паспортними даними печей чи з встановлених на кожному підприємстві витрат відповідно до протоколів пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за год.,  $Q_{\text{пал.п.}}^{\Gamma}$ , м<sup>3</sup> (або кг), розраховують за формулою:

$$Q_{\text{пал.п.}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{п}}^{\Gamma} \times g_{\text{п}} \times 7000 \times 4,187}{Q_{\text{р}}}, \quad (10.17)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\Gamma}$  – продуктивність печей за годину, т.;  $g_{\text{п}}$  – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60-70 кг);  $Q_{\text{р}}$  – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг чи кДж/м<sup>3</sup> (приймають для газу – 33500 кДж/м<sup>3</sup>, для мазуту – 39900 кДж/кг).

Розраховуємо витрати палива для хлібопекарських печей за формулою :

$$Q_{\text{пал.п.}}^{\Gamma} = \frac{5,67 \times 65 \times 7000 \times 4,187}{33500} = 322,44 \text{ м}^3. \quad (10.17)$$

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 103  |

## 11 Огляд заходів з енерго- і ресурсозаощадження на підприємствах харчової промисловості

На будь-якому харчовому підприємстві стоїть гостро проблема енерго та ресурсозбереження. Тому шукають оптимальні шляхи вирішення цих проблем. Перш за все це стосується сировини, матеріалів, палива. В теперішній час вони складають більше половини витрат на виробництво сукупного продукту країни. Тому одним із вирішальних факторів інтенсифікації суспільного виробництва є ресурсозбереження та енергозбереження. Вони передбачають комплекс заходів щодо заощадження і раціонального використання сировини, матеріалів, палива і енергії в промисловості, і зниження на цій основі ресурсомісткості продукції. Виробництво хлібопекарської продукції є одним із найбільш енерговитратним, оскільки виробництво продукції вимагає застосування високих температурних режимів, витрату в великій кількості газу та електроенергії. Тому на підприємствах для застосовують заходи енерго- та ресурсозаощадження.

Заходи електрозаощадження:

- Встановлення сучасного обладнання, що дає змогу зменшити кількість використання електроенергії. Печі «Гостол» та ППП є блочно-каркасними, тому вони за короткий час можуть бути виведені на потрібний технологічний режим. Це сприяє зниженню енергозатрат.
- Для проведення енергоефективного технологічного процесу виробництва застосовують більш ефективне обладнання, що дозволяє зменшити витрати енергії. А саме встановлення більш ефективних насосів для перекачування напівфабрикатів або встановлення тістоприготувального обладнання на другому поверсі, щоб тісто самопливом надходило на тістоподільник.
- Встановлення на печі димоуловлювачів за допомогою яких акамулюючи тепло можна нагрівати парові сорочки чи баки з водою.
- Використання на виробництві енергоефективного освітлення. Тобто, заміна звичайних ламп на світлодіодні.
- Використання повітродувки для створення стиснутого повітря замість компресорної станції.

Заходи для ресурсозбереження:

- Для пришвидшення кінцевих операцій та зменшення усилання виробів на технологічних лініях встановлюють куллери КВЛ-1. Куллер призначений для природнього охолодження хлібобулочних виробів після випікання.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 104  |

## 12 Будівельна частина

Підприємство збудоване за типовим проектом, потужністю 65 т/добу . На даний час його потужність складає близько 120 т/добу. Дане підприємство має сітку колон 6х6м. Конструктивною схемою підприємства є будівля каркасного типу.

Будівля підприємства має залізобетонний фундамент старанного типу. Для несучих стін передбачено фундаментні залізобетонні балки перетином 400х400 мм. Колони встановлені залізобетонні з перерізом 400х400 мм.

Покрівля підприємства пласка, для стоку дощової води передбачене внутрішнє водовідведення. Покрівля має гідроізоляцію яка складається з пароізоляції, вирівнюючий шар та водо ізоляційний шар.

Зовнішні стіни виконані з керамзитобетонних навісних панелей товщиною 250 мм. Підлога цеху виконана за всіма будівельними вимогами та складається з декількох шарів: ущільнюючого шару, бетонної стяжки, керамічної плитки. Проте в складських приміщеннях та експедиції підлога асфальтована.

Сходи в приміщеннях мають каркасну будову та складаються з великорозмірних елементів. Про те сходи, що ведуть силосно-просіювального відділення виготовлені з нержавіючої сталі.

Зовнішній вигляд будівлі підприємства – стіни пофарбовані у помаранчевий колір. В виробничих приміщеннях стіни частково облицьовані плиткою та покриті силікатною фарбою.

Освітлення на підприємстві в денну зміну проводиться через вікна, а нічну за допомогою люмінесцентних ламп ,що встановлені в приміщеннях по всьому підприємству.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  | 105  |

### 13. Система екологічного управління (охорона довкілля)

На кожному підприємстві є відповідальна служба за охорону довкілля. До її складу входить інженер-еколог, головний енергетик та механік. Головний механік відповідає за скиди відходів в каналізацію, а головний енергетик відповідає за викиди в атмосферу. Для контролю викидів в навколишнє середовище підприємство щорічно подає звіт про кількість викидів в Держінспекцію з охорони повітря.

Основними викидами в атмосферу є продукти згоряння палива у топках печей та парових котлах. В цеху № 7 стоять печі, що працюють на природному газі тому основними забруднюючим речовинами навколишнього середовища є вуглець та оксид азоту.

Під час бродіння повітря робочої зони цеху може забруднюватись шкідливими речовинами, які утворились в результаті технологічного процесу і містяться в сировині, в продуктах, напівфабрикатах, відходах виробництва. Ці речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів та пари і діють негативно на організм людини. До таких речовин відносять діоксид вуглецю – газ, що утворюється в наслідок бродіння сировини, що містять вуглеводи та інші речовини, які розкладаються під дією дріжджів.

Гранично допустима концентрація шкідливих речовин, які встановлені в тістоприготувальному відділенні:

- Аміак – ГДК = 20 г/м – клас небезпеки 4, газ.
- Пил борошняний – ГДК = 6 мг/м – клас небезпеки 4, аерозоль.
- Спирт етиловий – ГДК = 5 мг/м – клас небезпеки 4, газ.
- Вуглекислий газ – ГДК = 5 мг/м<sup>3</sup> – клас небезпеки 4, газ.

На даному підприємстві стічні води забруднені мікроорганізмами, які скупчуються на всіх робочих поверхностях підприємства. До стічних вод також потрапляють продукти бродіння це негативно впливає на чистоту стічних вод, так як їх потім важко очистити. Також одним із забруднень навколишнього середовища є побутове сміття та багато інших збудників. Тому для зменшення впливу забруднень можна дотримуватися таких заходів:

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу, необхідно ретельно прибирати від пилу все обладнання, яке також повинно огорожуватися кожухами.

2. Видалення шкідливих речовин за рахунок безперервної роботи вентиляційного обладнання, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів.

3. Озеленення підприємства.

4. Перехід транспортних засобів на екологічно безпечні види палива.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 106  |

5. Санітарне очищення ґрунту.
6. Нормування якості води.
7. Скорочення обсягів скидання відходів у водойми.
8. Створення санітарно-захисних зон

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 107  |

## 14 Безпека життєдіяльності

Для забезпечення безпечної роботи для працівників на підприємстві державою був прийнятий закон 14 жовтня 1992 року «Про охорону праці». Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організацій охорони праці в Україні.

На кожному підприємстві проводять інструктажі з питань охорони праці незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Основною метою інструктажу є навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Вступний інструктаж з техніки безпеки і дотриманні мір пожежної безпеки повинні проходити всі знову прийняті на роботу що служать і робітники (у тому числі і тимчасові). Для проведення вступного інструктажу на підприємстві повинне бути виділене спец приміщення. Інструктаж проводиться людиною, призначеною наказом на підприємстві.

Інструктаж з техніки безпеки на робочому місці проводиться людиною, відповідальною за техніку безпеки цеху перед допуском до самостійної роботи і періодично не рідше 1 раз на 3 місяці. Крім того інструктаж з техніки безпеки на робочому місці обов'язково повинно проводитися при переводі працюючого з одного цеху в інший, змін технологічного процесу.

Проводиться позаплановий інструктаж у випадках:

- при заміні устаткування;
- упровадження нових технологічних процесів;
- після нещасних випадків;
- на настійну вимогу інспекцій;
- ДСТ нагляду охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками, при виконанні разових робіт, що не пов'язані безпосередньо з основними роботами працівника або при виконанні робіт на які оформляється наряд-допуск.

Також на людину діють негативні зовнішні фактори, що негативно впливає на здоров'я та умови праці робітників, тому задача підприємства зменшити цей вплив чи зменшити його кількість до мінімального значення.

|      |      |                |        |      |      |
|------|------|----------------|--------|------|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |      |
|      |      |                |        |      | 108  |

## Шум та вібрація і способи усунення

Тривалий шум викликає у людини головний біль, запаморочення, а також може призвести до захворювань нервової та серцево-судинної системи, розвитку глухоти, які працюють в умовах постійного шуму, спостерігається підвищена утомленість, уповільнена швидкість психічних реакцій. Шум порушує концентрацію уваги, точність та координативність рухів і тому є шкідливим фактором, що сприяє зростанню травматизму.

У всіх цехах передбачаються заходи, виконання яких повинно забезпечити на робочому місці та в робочих зонах, у виробничих приміщеннях і на території підприємства рівні звукового тиску, рівні звуку та еквівалентних рівнів звуку, що не перевищують допустимих норм.

Таблиця 13.1-Допустимі спектри рівнів звукового тиску

| Робочі місця                                                                  | Рівень звукового тиску, дБ, в октанових смугах з середньо геометричними частотами, Гц |    |     |     |     |      |      |      |      | Рівень звуку, дБа |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------------------|
|                                                                               | 31,5                                                                                  | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                   |
| Кабіна спостереження і дистанційного управління з мовним зв'язком по телефону | 92                                                                                    | 83 | 74  | 68  | 63  | 60   | 57   | 55   | 54   | 65                |

Продовження до таблиці 13.1

| Робочі місця                                                 | Рівень звукового тиску, дБ, в октанових смугах з середньо геометричними частотами, Гц |    |     |     |     |      |      |      |      | Рівень звуку, дБа |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------------------|
|                                                              | 31,5                                                                                  | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                   |
| Приміщення лабораторії                                       | 101                                                                                   | 94 | 87  | 82  | 78  | 75   | 73   | 71   | 70   | 80                |
| Постійні робочі місця і робочі зони в виробничих приміщеннях | 105                                                                                   | 99 | 92  | 86  | 83  | 80   | 78   | 76   | 74   | 85                |

Тривала дія вібрації на організм людини призводить до розкладу нервової системи, порушенню функціональних властивостей судин, розвитку вібраційної хвороби.

Рівні вібрації, що впливають на людину по вертикальній і горизонтальній осям у виробничих умовах, не повинні перевищувати певних значень.

Основними заходами зменшення вібрації є:

- установка обладнання на гумові прокладки або пружинні амортизатори;

|      |      |                |        |      |  |  |  |  |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|--|--|--|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  |  |  |  |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |  |  |  |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  |  |  |  |  | 109  |

- утримання обладнання у справному технічному стані;
- застосування дистанційного керування машинами;
- автоматизація вібронебезпечних процесів;
- для захисту від вібрації при роботі з ручним механізованим, електричним і пневматичним інструментом застосовують віброзахисні ручки, рукавиці, одяг.

#### Виробниче освітлення

Раціональне виробниче освітлення забезпечує психологічний комфорт, попереджує розвиток зорової та загальної перевтоми, дозволяє зберегти добрий зір, знижує небезпеку травматизму та сприяє збільшенню продуктивності праці.

На підприємству в цеху два види освітлення – природне (комбіноване) і штучне. Природне освітлення забезпечується через великі вікна і світлові ліхтарі. Штучне являє собою люмінесцентні лампи, які встановлені поблизу робочих місць. Люмінесцентне освітлення цехів 150 лк. Також на підприємстві має місце аварійне освітлення на випадок передбачених аварійних ситуацій. Норма освітлення 75 лк.

До освітлення охорона праці пред`являє такі норми:

- освітлення повинно бути достатнім і відповідати характеру зорової роботи;
- освітлення повинно бути рівномірним, без різких тіней;
- джерело світла не повинно осліплювати робітника;
- електроосвітлювальні установки освітлення повинні бути безпечними.

Для підтримки освітлення в цехах і на робочих місцях у необхідних величинах потрібно своєчасно мити вікна та інші джерела світла, утримувати в чистоті.

#### Електробезпека, статична електрика, блискавкозахист

Електробезпека у виробничих умовах забезпечується відповідною конструкцією установок, технічними засобами. Забезпечення електробезпеки від випадкового дотику до струмоведучих частин досягається слідуючими технічними засобами та способами, які використовуються окремо або в поєднанні один з одним: захисні огороження (тимчасові або стаціонарні), безпечне розміщення струмоведучих частин, ізоляція робочого місця, блокування. Блокування забезпечується відключенням електродвигуна, при знятті огороження, піднятті кришки; всі роботи по ремонту та обслуговуванню електрообладнання проводяться лише після вимкнення з електромережі та його зупинення, користуючись колективними та індивідуальними засобами захисту.

З метою запобігання виробничих травм працівник повинен дотримуватися техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання :

- Перед початком роботи потрібно перевірити своє робоче місце,

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 110  |

справність обладнання, наявність і справність захисних огорожень, блокувальних пристроїв, інструменту, заземлення.

- Виявивши несправність, сповістити про це начальнику зміни і не починати роботу до їх усунення. Працювати тільки на справному обладнанні та механізмах. Перед пуском обладнання чи механізму потрібно впевнитися, що пуск його в роботу нікому не загрожує.

- Проводити зачистку, змащення, ремонт машини чи окремої частини обладнання можна тільки при повній зупинці машини, надійному її відточенні та вивішуванні на пусковому пристрої таблички « НЕ ВМИКАТИ ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ». Виконувати ці роботи на ходу забороняється.

- Під час роботи необхідно ретельно слідкувати за наявністю і справністю огорожень на всіх частинах обладнання, які рухаються чи обертаються, за справністю блокувальних пристроїв . Працювати на технологічному обладнанні , механізмах при відсутності або несправності захисних огорожень, погано закріпленому огороженні заборонено.

- Небезпечно знаходитися неподалік частин механізмів і обладнання, що рухається, заходити або просовувати за огороження цих частин голову, руки, ноги. Не можна знімати, відчиняти і встановлювати огороження під час роботи механізмів.

- Якщо під час роботи у механізми, що рухаються, потрапив сторонній предмет, вилучати його на ходу забороняється. Потрібно негайно зупинити механізм і, повільно обертаючи деталі механізму ручним способом, вилучити затягнутий предмет. Забороняється торкатися до частин механізму, які рухаються, або спиратися на них.

- Не дозволяється допускати на своє робоче місце осіб, які не мають відношення до даної роботи, доручати працююче обладнання іншому працівнику. Виконувати потрібно тільки ту роботу. Яка доручена керівником і за умовами, що безпечні способи її виконання відомі.

- Робоче місце потрібно утримувати в чистоті і порядку. Не дозволяється захаращувати місце і проходи готовою продукцією, матеріалами, відходами.

#### Метеорологічні умови

Температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень хлібобулочного цеху повинна відповідати вимогам.

Основними факторами, які визначають мікроклімат в закритому приміщенні є температура, відносна вологість та швидкість руху повітря.

Більшість робіт в цеху відносять до категорії робіт середньої важкості Па і Пб в залежності від енерговитрат. Допустимі показники мікроклімату

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 111  |

розповсюджуються на всю зону роботи. Для холодної пори року параметри мікроклімату в цеху:  $t$  -  $+17...+19^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi$  -  $45...60\%$ ; швидкість руху повітря -  $0,2$  м/с. Для теплої пори року  $t$  -  $+16...+27^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi$  -  $50...60\%$ ; швидкість руху повітря -  $0,1$  м/с.

#### Вентиляція

У виробничих приміщеннях запроектована припливно-витяжна, механічна природна вентиляція, розрахована на поглинання надлишків тепла і вологи, а також видалення шкідливих виділень обладнання, напівфабрикатів, готової продукції, механізмів.

Предбачено надання припливного повітря в приміщення із значним тепловиділенням за допомогою теплових повітряно розподільчих пристроїв.

У холодний період року до робочих місць працівників підводиться нагріте повітря.

Аварійна вентиляція. У деяких виробничих приміщеннях можливе раптове надходження в повітря великої кількості шкідливих або вибухонебезпечних парів і газів (парів бензину чи аміаку).

Для швидкої зміни повітря у приміщенні на випадок аварії передбачають систему аварійної вентиляції, яка повинна вмикатися автоматично при досягненні допустимої концентрації межі шкідливих або небезпечних виділень. Звичайно її влаштовують витяжною за допомогою осьових вентиляторів.

Продуктивність аварійної вентиляції визначається в технологічній частині проекту. При відсутності цих даних належить передбачати продуктивність аварійної вентиляції, щоб вона разом з основною вентиляцією забезпечила у приміщенні  $8...12$  повітрообміні за годину.

На складі БЗБ приймається однократний повітрообмін.

#### Пожежна безпека (розрахунок води на пожежогасіння)

Пожежна безпека на підприємствах різноманітна і залежить від того, які горючі речовини і матеріали переробляються на різних стадіях технологічного процесу або зберігаються у будівлях і спорудах.

В усіх виробничих приміщеннях будівельні споруди виконані з незгоряючих матеріалів, монтаж електричного обладнання та електропроводки виконані у відповідності з правилами пожежної безпеки.

Протипожежна підготовка робітників, службовців складається із ввідного протипожежного інструктажу на робочому місці – первинного і вторинного.

Для гасіння пожежі в складі зберігання борошна і готової продукції передбачений внутрішній пожежний трубопровід, підприємство забезпечене пінними вогнегасниками, протипожежним інвентарем.

Пожежна безпека будівлі досягається використанням конструкцій і матеріалів, які мають необхідну межу вогнестійкості і які забезпечують будівлі зовнішню ступінь вогнестійкості

|      |      |                |        |      |  |      |
|------|------|----------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В. |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.     |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум        | Підпис | Дата |  | 112  |

згідно СНП-201.02-85. Виробничі приміщення забезпечені необхідною кількістю евакуиходів.

Виконаний необхідний вогнезахист металевих конструкцій. Вхід на кровлю передбачений по пожежним металевим сходам. На перепадах кровлі також встановлені металеві сходи.

Щорічно на підприємстві розробляється і затверджується керівництвом план організаційно-технічних заходів з покращення охорони праці та попередження виробничого травматизму і встановлюється контроль за його виконанням.

У посадових інструкціях керівних та інженерно-технічних працівників підприємства уведений розділ про функціональні обов'язки по забезпеченню безпечних умов праці.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 113  |

## Висновок

Даному дипломному проекті здійснено реконструкцію складу безтарного зберігання борошна цеху № 7 ТОВ «Київхліб», а також удосконалення технології та асортименту виробів. Даним дипломним проектом були проведені такі заходи:

1. Реконструкція складу безтарного зберігання борошна із встановленням силосів відкритого типу для збільшення запасу борошна до 7 діб.

2. Заміна морально та фізично застарілої печі БН-100 на лінії хліба «Сімейного» на піч «ППП», що має більшу енергоефективність. Це дає змогу зменшити витрати палива та електроенергії.

3. На лінії хліба «Білоруського» проводимо заміну печі «ППЦ» на піч «Гостол» з площею поду 72 м<sup>2</sup>. Це дає змогу збільшити продуктивність лінії та енергоефективність печі.

4. Встановлення на всіх виробничих лініях кулерів «КВЛ-1» для охолодження виробів. Застосування кулерів дає змогу рівномірно охолодити вироби, що в свою чергу зменшує усихання виробів. А також це сприяє механізації кінцевих операцій, що дає змогу зменшити використання ручної праці.

5. Впровадження лінії по виробництву хліба «Білоруського», який має високий попит серед споживачів та підвищує конкурентоспроможність підприємства.

6. Вдосконалення технологій тісто приготування.

7. Вдосконалення асортименту виробів.

Надалі в даному цеху передбачено :

- Модернізація технологічного обладнання

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 114  |

### Список джерел посилання

- 1.Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва –К.: Логос, 2002 –365 с.
- 2.Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посіб./ 2-е вид., перероб. і допов. –Київ.: «Профкнига», 2019. –580 с.
- 3.Головань Ю.П., Ильинский В.А. технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. /Ю.П. Головань В.А. Ильинский –М.:Агропромиздат, 1998. –382 с.
- 4.Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. Чл. –кор. В.І. Дробот. –К.: Кондор –Видавництво, 2016. –330 с.
- 7.Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад.: В.Г. Юрчак,В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. –К.: НУХТ, 2012. –44 с.
- 8.Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з хлібопекарського виробництва (виробництво сухарних і бубличних виробів) для студентів освітнього ступеня «Магістр» та освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад.: В.Г. Юрчак, В.М. Ковбаса, В.П. Рак. –К.: НУХТ, 2016. –61 с.
- 9.ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови.
- 10.ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
- 11.ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
- 12.ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1998. 16 с.
- 13.ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови.
- 14.ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ: Національний стандарт України, 2006. 11 с.
- 15.ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2006. 20 с.
16. ОСТ 1012 – 86. Сухе картопляне пюре. Технічні умови.
- 17.ТУ У 00951706-004-98.Висівки харчові пшеничні та житні. Технічні умови.
18. ГОСТ 29272-9. Солод житній ферментований і неферментований.
- 19.ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови.

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  |      |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  | 115  |

20.ДСТУ 4273:2003. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови.

21.ДСТУ ISO6465:2003. Кмин цілий. Технічні умови.

22.ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови».

|      |      |               |        |      |  |      |
|------|------|---------------|--------|------|--|------|
|      |      | Писаненко Ю.В |        |      |  | Арк. |
|      |      | Юрчак В.Г.    |        |      |  | 116  |
| Змн. | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  |      |