

**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)

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

« » _____ 2021 р.

« » _____ 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 хлібозаводу у м.Бахмут Донецької області з провадженням
потоково-механізованої лінії дрібноштучних листових виробів»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-12ск
Дайнеко Тетяна Дмитрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Фалендиш Наталія Олексіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Іщенко Т.

(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 технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В.М.

“08” квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дайнеко Тетяни Дмитрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект хлібозаводу у м.Бахмут Донецької області з провадженням потоково-механізованої лінії дрібноштучних листових виробів»

керівник роботи Фалендиш Наталія Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2021 року

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Європейський» масою 0,7 кг, на густій опарі, періодичним способом приготування, піч Rewent ; хліб «Лівобережний» масою 0,8 кг на рідкій заквасці, безперервним спосіб виробництва, піч Gostol ; булочка «Слоїстий завиток» масою 0,2 кг , порційний спосіб виробництва, піч Rewent.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ 1. Обґрунтування будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції.

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5.Технологічні розрахунки.

6.Розрахунок площ складських приміщень, хлібосховища та експедиції. 7.Розрахунок та

підбір технологічного обладнання. 8.Специфікація технологічного обладнання.

9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11.Заходи щодо енерго- та

ресурсозбереження. 12.Будівельна частина. 13.Система екологічного управління (Охорона довкілля). 14.Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список

джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А4; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш формату А4; план хлібозаводу у

масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А4; розрізи 1-1, 2-2 у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А4; генеральний план - 1 аркуш формату А4; експлікація – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 8 квітня 2021 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Обґрунтування будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції	04.05.2021	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	05.05.2021	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	06.05.2021	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	10.05.2021	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	12.05.2021	Виконано
6.	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	14.05.2021	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05.2021	Виконано
8.	Креслення планів підприємства	19.05.2021	Виконано
9.	Креслення розрізів підприємства	25.05.2021	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва	31.05.2021	Виконано
11.	Охорона праці, система екологічного управління	01.06.2021	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	03.06.2021	Виконано
13.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.06.2021	Виконано

Здобувач

_____ **Дайнеко Т.Д.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ **Фалендиш Н.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Дайнеко Тетяня Дмитрівна на тему «Проект хлібозаводу у м.Бахмут Донецької області з провадженням потоково-механізованої лінії дрібноштучних листових виробів» пропонується з впровадженням сучасних технологій виготовлення хлібу «Європейський» подового, хліб «Лівобережний» та булочка «Слоїстий завиток».

Підприємство запроектовано потужністю 39,1 т/д. Встановлено тунельну піч Revent, тунельну піч Gostol та ротаційну піч Revent .

Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб «Лівобережний» подовий – безперевним способом на рідкій заквасці , хліб «Європейський» – періодичним, опарним способом, булочка «Слоїстий завиток» – періодичним, безопарним способом.

Замішування тіста для хліба «Лівобережного» подового здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії X-12, для хліба «Європейського» проходить в тістомісильній машині періодичної дії Diosna, булочка «Слоїстий завиток» - в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna».

У кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки і підбір обладнання.

Пояснювальна записка викладена на 100 сторінках, графічна частина на 5 аркушах А4.

Ключові слова: хліб «Європейський» подовий, хліб «Лівобережний», булочка «Слоїстий завиток», піч Revent, піч Gostol, піч ротаційна Revent, рідка закваска, опарний спосіб, безопарний спосіб.

Annotation

In the qualification work Daineko Tetyana Dmytrivna on the topic "Bakery project in Bakhmut, Donetsk region with the production of mechanized line of small-piece puff products" is proposed with the introduction of modern technologies for making bread "European" hearth, bread "Livoberezhny" and buns "bun".

The enterprise is designed with a capacity of 39.1 t / d. The Revent tunnel kiln, Gostol tunnel kiln and Revent rotary kiln have been installed.

The selected range is proposed to be made in the following ways: bread "Livoberezhny" hearth - in a continuous way on liquid leaven, bread "European" - in a periodic, steamed way, bun "Layered curl" - in a periodic, steamless way.

Kneading of dough for bread "Livoberezhny" hearth is carried out in the kneading machine of continuous action X-12, for bread "European" takes place in the kneading machine of periodic action Diosna, a bun "Layered curl" - in the kneading machine of periodic action "Diosna".

Technological calculations and selection of equipment are given in the qualification work.

The explanatory note is set out on 100 pages, the graphic part on 5 sheets of A4.

Key words: European hearth bread, Livoberezhny bread, Layered curl bun, Revent oven, Gostol oven, Revent rotary oven, liquid leaven, steam method, steamless method.

Зміст

- Вступ
- 1 Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Бахмут Донецької області, вибір асортименту продукції
 - 2 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем
 - 3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів
 - 4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
 - 5 Технологічні розрахунки
 - 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків
 - 5.2 Розрахунок пофазних рецептур
 - 5.3 Розрахунок виходу хліба
 - 5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів
 - 5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини
 - 5.6 Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів
 - 6 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер
 - 6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер
 - 6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції
 - 7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання
 - 8 Специфікація основного технологічного обладнання
 - 9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення
 - 10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства
 - 11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження
 - 12 Будівельна частина
 - 13 Система екологічного управління
 - 14 Безпека життєдіяльності
- Висновки та рекомендації
Список джерел посилань

					Проект хлібозаводу у м.Бахмут Донецької області з провадженням потоково-механізованої лінії дрібноштучних листових виробів					
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Акрушів
Розроб.		<i>Дайнеко</i>						КР	4	
Перевір.		Фалендиш			ТХ-4-12ск					
Н. Контр.										
Затверд.		Ковбаса В. М.								

Вступ

Хлібопекарська галузь України є однією з найбільш соціально значущих. Вона служить підтримкою стабільності у суспільстві, а хлібопекарські підприємства намагаються покрити потреби українців у такому важливому продукті та задовольнити асортиментом усі верстви населення. Але попри це хлібопекарська галузь має цілий ряд проблем, які впливають не тільки на якість продукції, але і в цілому на процес виробництва та реалізацію готових виробів.

Ринок хлібопекарської продукції останнім часом істотно збільшив свою «тіньову» складову. Це суттєво вплинуло на діяльність та розвиток хлібозаводів країни.

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів розподіляється на продукцію потужних підприємств: хлібозаводів, хлібокомбінатів; та дрібних виробників: пекарень, супермаркетів. На частку потужних підприємств припадає 80 % ринку, а на частку пекарень та інших дрібних виробництв – 20 %. Щороку спостерігається тенденція зменшення частки продукції хлібозаводів.

Бурхливий розвиток малого хлібопечення в міських і сільських населених пунктах, що випускає більш конкурентоспроможну за ціною продукцію через використання дешевого низькоякісного борошна. Тому нерідко допускаються відхилення від стандартної технології приготування хліба і хлібобулочних виробів, призвело до зниження використання виробничих потужностей великих підприємств. Потужності більшості хлібопекарських підприємств завантажені на 30%. Це негативно позначається на цінній конкурентоспроможності продукції, що випускається, тому що збільшується частка умовно-постійних витрат (амортизація основних фондів, заробітна плата управлінського персоналу, витрати по утриманню будинків і устаткування, ремонт) в собівартості одиниці продукції і відповідно зростають ціни на продукцію хлібопекарських підприємств.

Скорочення використання виробничих потужностей на хлібопекарських підприємствах викликано рядом причин:

- відсутність гнучких технологічних ланцюжків, що допускають зупинку обладнання в разі падіння попиту, а також неможливість випічки різних за масою виробів в одній печі, що знижує їх завантаження і продуктивність;
- висока енергоємність пічного обладнання, що працює по безперервному циклу;
- потужність наявного обладнання розрахована на випуск великого добового обсягу продукції, що ускладнює ефективність його використання для виробництва малих серій;
- відсутність ритмічності в завезенні сировини, що іноді призводить до зупинки виробництва і зриву виконання заявок торгових організацій;

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними завданнями для розвитку хлібопекарської галузі слід виділити наступні:

- Організації на підприємстві заходів з енергозбереження та ресурсозберігаючих технологій, що дозволить вплинути на собівартість продукції і буде сприяти її зниженню;
- Державний контроль та регулювання ціни на борошно і енергоносії;
- Забезпечення стабільно високої якості борошна;
- Розширення асортименту продукції, впровадження виробів спеціального призначення для задоволення потреб будь-якого споживача, а також для підвищення рівня використання потужностей підприємств;
- Заміна застарілого обладнання на новітні машини, або ж заміна комплексу обладнання на потоково-механізовані лінії;
- Створення умов для залучення інвесторів.

Харчова цінність хлібопекарських виробів відіграє велике значення у добовому раціоні людини, оскільки такі вироби покривають 50 % добової потреби людини у енергії та близько 75 % потреби у білку рослинного походження.

Таким чином, завданням технологів є вирішення зазначених проблем для розвитку хлібопекарської галузі країни.

Кваліфікаційна робота передбачає 100 сторінок. В яку входить вступ, чотирнадцять розділів, висновки та список літератури. Також в кваліфікаційну роботу входить графічна частина, яка представлена на 6 аркушах А4 (апаратурно-технологічна схема підготовки сировини, апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів, план хлібозаводу у масштабі 1:100, розрізи 1-1, 2-2 у масштабі 1:100, генеральний план, експлікація.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у м. Бахмут Донецької області, вибір асортименту продукції

Будівництво нового хлібозаводу пропоную провести у місті Бахмут, Донецької області. Для обґрунтування необхідності будівництва додаткового хлібозаводу в місті Бахмут було проаналізовано чи забезпечує попит населення діючі підприємства області. В місті Бахмут є діючий хлібозавод ТОВ «БАХМУТ-ХЛІБ», який розташований по вул. Соборності 14. Свою історію підприємство почало в 1928 році, коли був заснований Артемівський хлібозавод №1. У 1964 році було закінчено будівництво Артемівського хлібозаводу №6, на ньому випускалось булочки, кондитерські та бубличні вироби. З 2009 року до складу ТОВ «БАХМУТ-ХЛІБ» входить два хлібозаводи, що розташовані в м.Бахмут. В свою чергу ТОВ «Бахмут-хліб» працює під торговою маркою «Караваєво». Зараз підприємство випускає близько 30 т/добу . З них кондитерської продукції випускається до 4 т/місяць. Асортимент – 70 видів хлібобулочних виробів і 40 видів кондитерських.

На сьогоднішній день на хлібозаводі проводилися не значні заходи щодо модернізації його виробничих потужностей, що вплинули на його спроможність конкурувати на ринку хлібобулочних виробів.

Бахмут – місто обласного значення Донецької області. До 2016 року мав назву – Артемівськ. Місто розташоване в північно-східній частині Донецької області. Бахмут розміщений за 3км від автостради Е40М03 (Київ – Харків – п.п. Довжанський) та за 89 кілометрів на північній схід від Донецька.

Чисельність населення Бахмута на 1 червня 2020 року – склала 75,9 тис. Осіб. Загальна кількість населення Бахмута та Бахмутського району складає 104,6 тис.чол.

Хлібобулочна продукція проєктованого нового хлібозаводу буде реалізуватися в торговельних мережах міст і сіл в радіусі 100 км, та в прикордонних зонах з тимчасово окупованими територіями.

Розрахунок здійснюється, виходячи з існуючі чисельності населення та фізіологічних норм споживання цих продуктів на пересічного громадянина на рік.

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна) (Постанова Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р.).

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Бахмут та Бахмутського району складаємо таблицю 1.1

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис.чол.
1	Населення м. Бахмут та Бахмуцького району	104,6
2	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10%	10,5

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	від загальної чисельності)	
3	Транзисне населення (5% від чисельності корінного населення)	5,2
4	Природній приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	10,5
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	5,2
6	Загальна кількість споживачів хліба	136

Розрахунок потреби населення міста Бахмут та Бахмутського району у хлібопекарських виробках проводиться в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = Ч \times N_i, \text{ кг}$$

де P_i – потреба населення в певному виді продукції на рік, кг;

$Ч$ – чисельність населення м.Бахмут та Бахмутського району, чел.;

N_i – норма споживання кожного продукту на рік, кг.

$$N_i = 365 \times 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$P_i = 136 \times 101,105 = \frac{13750,28 \text{ кг}}{\text{рік}}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності хлібозаводу заходимо його потужність за формулою:

$$P = \left(\frac{P_i}{K_{\text{дн}}} \right) \times \frac{1}{K_{\text{н}}}$$

де $K_{\text{дн}}$ – кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_{\text{н}}$ – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = \left(\frac{13750,28}{330} \right) \times \frac{1}{0,6} = 69,45 \frac{\text{т}}{\text{добу}}$$

З урахування потужності діючого хлібозаводу необхідна потужність становить: $69,45 - 30,0 = 39,45$ т/добу.

Загальний об'єм замовлення на хлібобулочні вироби від прикордонних територій та сусідніх сіл буде становити – 10,5 т/добу.

Загальна проектна потужність підприємства повинна становити: $39,45 + 10,5 = 49,95$ т/добу (50 т/добу).

Будівництво нового хлібозаводу планується за рахунок інвестиційних коштів. Інвестування коштів в модернізацію діючого хлібозаводу для заміни морально та фізично зношеного підприємства інвестори вважають не доцільним.

За попереднім плануванням хлібозавод матиме наступні підрозділи: хлібопекарський цех, склад БЗБ та склад зберігання іншої сировини

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(включаючи холодильну камеру), адміністративний корпус, котельню, їдальню для персоналу, зону паркування, зону відпочинку.

Коефіцієнт забудови території буде відповідати допустим рівням. Проект хлібозаводу узгоджено з вимогами всіх необхідних правил: охорони праці та техніки безпеки, а також цивільної оборони.

Першочерговим завданням для хлібозаводу, як і будь якого підприємства буде пошук ринків збуту та заняття відповідної ніші виробів, повноцінне використання потужностей та досягнення економічної ефективності.

На даний час одним їх конкурентів на ринку виробництва хлібобулочних виробів являються безпосередньо торгові мережі супермаркетів, які мають в своєму підрозділі пекарський цех.

На підприємстві планується створення відділу маркетингу, який буде займатися питаннями підвищення конкурентоспроможності продукції, створення художнього оформлення і відповідного товарного вигляду продукції. Також планується організація логістики для постачання продукції в села.

Створення нового підприємства дозволить зменшити безробіття, планується активна співпраця з центром зайнятості, можливість влаштування на робочі місця певної кількості співробітників з інвалідністю.

Наступним моментом при проектуванні нового підприємства є підбір місця будівництва та аналіз ринку для виробу асортименту продукції.

Провівши дослідження на існуючий попит населення було запропоновано виготовлення широкого асортименту, розпочавши з наступних хлібобулочних виробів: хліб «Європейський», хліб «Лівобережний» та булочка «Слоїстий завиток».

Підібраний асортимент – має відносно просту рецептуру, що дозволяє досягти доступної ціни на вироби.

Асортимент виробів, що планується виготовляти:

- Хліб «Європейський» - хліб з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням сухої клейковини, виготовляється опарним способом;

- Хліб «Лівобережний» - пшенично-житній хліб в співвідношенні пшеничного першого сорту та житнього обдирного борошна в співвідношенні 40:60, який виготовляється на рідких заквасках без додавання води в тісто;

- Булочка «Слоїстий завиток» - булочка з пшеничного борошна вищого сорту, яка виготовляється безопарним способом.

Простий рецептурний склад та високі органолептичні властивості обраного асортименту за рахунок використання технологічних прийомів (опара, закваска) дозволяє забезпечити оптимальне співвідношення ціни та якості продукції.

Для обраного асортименту буде використатись наступна основна сировина: борошно пшеничне вищого та першого сорту, борошно житнє обдирне, суха пшенична клейковина, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кухонна харчова; та додаткова сировина маргарин столовий, цукор білий кристалічний та патока.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснюватиме пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів. Основних поставників наводимо в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Джерела надходження сировини

№ пор.	Сировина	Джерело надходження
1	Борошно пшеничне (вищого та першого сорту), житнє обдирне	ТОВ «Дніпромлин», м.Дніпро
2	Суша пшенична клейковина	ФОП «Мавроді», м.Жовті Води
3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ТОВ «Компанія БАЛЕКС»
4	Цукор білий кристалічний	ПАТ «2-Й ІМ. ПЕТРОВСЬКОГО ЦУКРОВИЙ ЗАВОД»
5	Сіль кухонна харчова	ДП Атемсіль
6	Маргарин	ТОВ Концерн «Молокопродукт»
7	Патока	ТОВ ВКФ Август-систем

Електроенергія на підприємство надходить від АТ «ДНЕК Донецькі електромережі», постачання тепла та газу відбувається від ТОВ «Бахмут-Енергія». Водопостачання від КП «Бахмут-Вода». Гарячу воду і пар завод отримує від власних енергоустановок.

Основним обладнанням для виробництва хлібобулочних виробів є печі.

До встановлення на підприємстві було прийнято тунельні печі для випікання хліба «Європейського» та «Лівобережного», оскільки:

- їх доцільно застосувати для потокових технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів (масове виробництво хліба);
- їх доцільно застосовувати для автоматизації процесів завантаження тістових заготовок та вивантаження готової продукції;
- в них максимально сприятливий розподіл тепла завдяки декільком точкам випромінювання;
- в них автоматичний контроль за рівнем вологості і теплом;
- в них можна спостерігати за процесом випікання, забезпечуючи додатковий контроль.

Для випікання обраного асортименту на хлібозаводі запроектовано встановити наступні печі:

- Одну піч «Гостол 50» - для хліба пшенично-житнього «Лівобережний»;
- Дві тунельні печі ТМ «Revent» для хліба пшеничного «Європейський»;
- Одну ротаційну піч ТМ «Revent», розмір листа 600x800 для булочок «Слоїстий завиток»

При підборі печей враховували особливості режимів випікання різного асортименту виробів. Основними впливовими факторами є температури, її розподіл по зонах випікання, а також гіротермічний режим в першій зоні

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пекарної камери. Особливостями випікання хліба з пшеничного та житнього борошна є розподіл температури за довжиною печі (під час випікання). Для випікання житньо-пшеничних сортів хліба необхідно доволі висока температура на початку процесу – так звана зона обсмажування. При цьому, в пекарній камері повинна бути достатня кількість вологи для покращення зовнішнього вигляду виробу та еластичності скоринки. При випіканні виробів з пшеничного борошна температура повинна плавно наростати ближче до середини випікання, а потім знижуватись. Додатковою умовою забезпечення якості продукції є посадка тістових заготовок на добре прогрітій черинь печі – 80-100°C.

В свою чергу булочку досить зручно випікати в ротаційних печах. Принцип роботи печей такого типу заснований на переміщенні – ротації продукції що випікається всередині робочої камери. Заготовки з тіста поміщаються на деко ротаційного візка, який заочується в робочу камеру. У процесі випічки візок обертається навколо своєї осі і вироби обдуваються гарячим повітрям з усіх боків. Ротаційний спосіб випічки забезпечує рівномірне випікання.

Обраний асортимент виробів плануємо виготовляти за наступними способами:

- Хліб «Європейський» - хліб з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням сухої клейковини, виготовляється опарним способом;
- Хліб «Лівобережний» - пшенично-житній хліб в співвідношенні пшеничного першого сорту та житнього обдирного борошна в співвідношенні 40:60, який виготовляється на рідких заквасках без додавання води в тісто;
- Булочка «Слоїстий завиток» - булочка з пшеничного борошна вищого сорту, яка виготовляється безопарним способом.

Кожний з обраних способів приготування має свої переваги та вплив на якість готової продукції, її терміни зберігання.

Для хліба пшеничного обрано опарний спосіб приготування тіста. Він є універсальним, гнучким – має легко регулювання технологічного процесу. Він забезпечує необхідні фізико-хімічні показники якості виробів (високої об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки). Крім того, покращується смак та аромат виробів.

Порівняно з однофазними способами, він передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста, і вони мають вищу бродильну активність, оскільки вносять в опару. Недоліками є лише тривалість процесу та більше затрати сухих речовин на бродіння, дещо збільшується кількість обладнання, що потребує більших площ.

В свою чергу додавання дозволяє покращити хлібопекарські властивості борошно, так як в наш час більшість сировини має низькі показники. Покращуються реологічні властивості тіста: його стабільність збільшується у 1,5-2 рази, ступінь розрідження, особливо для борошна з початково низьким вмістом клейковини, зменшується у 1,6 разу, пружність тісто зростає на 25%. Полегшується виконання подальших технологічних

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

операцій – поділу, формування і вистоювання. В готовому виробі збільшується об'єм та пористість, також СПК надає їм приємного смаку та продовжує їх свіжість.

Використання закваски дозволяє інтенсифікувати технологічний процес, пришвидшити процеси трансформації складових борошна, а підвищення кислотності при використанні борошна пшеничного I сорту покращує процес набухання оболонкових частинок. Для пшеничних сортів хліба, особливо в літній період, використання заквасок покращує мікробіологічну чистоту та стійкість до збудників картопляної хвороби. А смакові якості покращується за рахунок збагачення напівфабрикатів кислотами, водорозчинними білками, вуглеводами, ароматичними сполуками.

Рідкі закваски порівняно з густими добре транспортуються, мають нижчу здатність до переокисання, їх легше дозувати завдяки нижчій в'язкості. Рідкі закваски можна консервувати, якість їх стабільна, тому зникає потреба у частому оновленні мікрофлори.

Для процесів тістоприготування вище наведеного асортименту хлібобулочних виробів обрано обладнання:

- процес приготування закваски відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300;

- процес замішування тіста відбувається в тістомісильних машинах Х-12Д для хліба «Лівобережний», а для хліба «Європейський» та булочок «Слоїстий завиток» замішування тіста відбувається в тістомісильній машині з підкатними діжами Diosna;

- процес бродіння тіста відбувається в коритах для бродіння типу ХТР для хліба «Лівобережний», а для хліба «Європейський» та булочок «Слоїстий завиток» бродить в діжах.

Основне призначення заварювальної машини ХЗМ – 300 з робочим об'ємом 240 л та частотою обертання мішалки 45 об/хв – приготування закваски при виробництві житньо-пшеничних сортів хліба. Однак, через її зручність в експлуатації, простору у використанні та універсальність, найчастіше застосовується при безперервному приготуванні тіста та інших напівфабрикатів для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба, крім того, забезпечуючи необхідні параметри та максимальну якість напівфабрикатів. За рахунок обертання лопатей забезпечується рівномірна консистенція напівфабрикату, через окремі отвори та патрубки безперервно подаються сузі та рідкі компоненти. Додатково встановлені патрубки для теплоносії (води, пари), забезпечують охолодження або нагрів напівфабрикатів через сорочку, максимальний тиск в якій 0,07 мПа. Для додаткової подачі пару під час перемішування можуть встановлюватись барботажні трубки. У разі необхідності, можлива установка приладу для вимірювання температури напівфабрикату або теплоносія.

Автоматична тістомісильна машина Diosna – двошвидкісна спіральна машина періодичної дії з підкатною діжею та економним споживанням електроенергії, дозволяє якісно і з високою, рівномірною швидкістю замісити

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівфабрикати з датчиком температури та регулювання часу замісу. Особлива конструкція робочого органу – спіралі – дозволяє замішувати навіть невелику кількість напівфабрикату, що важливо для оперативно реагування на збільшення асортименту та об'ємів виробництва, з можливістю використовувати додаткову діжу. Використовується для приготування пшеничних сортів хліба.

Коритоподібний агрегат типу ХТР традиційно входить в безперервні лінії виробництва житніх, житньо-пшеничних сортів хліба, забезпечуючи комплексу механізацію технологічного процесу. Здебільшого, в складі тістоприготувального агрегату типу ХТР установлюють безперервні твістомісильні машини Х-12Д.

Х-12Д відноситься до однокамерних тихохідних (витрати енергії – 5 - 12 Дж/г) машин з місильним валом та 8 лопатями, проста та зручна в експлуатації. Перевагою є те, що ємність для замісу розділена всередині вертикальною перегородкою на два відділи: в першому відбувається, власне, утворення напівфабрикату, в другому – його пластифікація та насичення повітрям (аерація), транспортування до вихідного патрубку. Лопаті установлюються під кутом до горизонтального валу з частотою обертання 50 об/хв з метою повздовжнього руху напівфабрикату, кут може регулюватися залежно від тривалість замісу і його консистенції.

Процеси оброблення тіста необхідні для надання тістовими заготовкам певної маси та форми, а також додаткове їх розпушення перед посадкою в піч.

До таких процесів відносять:

- поділ тіста на шматки певної маси – відбувається на тістоподільниках;
- округлення тіста проводять на тістоокруглювачах;
- надання виробам певної форми – на тістоформуючих машинах, стрічкових транспортерах;
- попереднє та остаточне вистоювання (для зняття напруг після обробки) – в шафах попереднього та остаточного вистоювання.

В кваліфікаційній роботі передбачено використання такого обладнання:

- пшеничне тісто для хліба «Європейський» ділять на шматки на тістоподільнику Gostol, округлюють на тістоокруглювачі Gostol , остаточне вистоювання відбувається в шафі Краяни;

- пшенично-житнє тісто для хліба «Лівобережний» ділять на шматки на тістоподільнику Кузбас – 2М, остаточне вистоювання відбувається в шафі Краяни;

- для булочки «Слоїстий завиток» готове тісто подають до екструдера, після чого тісто потрапляє на калібрувальні валки. Готовий пласт потрапляє до нарізальної машини. Вистоювання відбувається в шафі Revent.

Лінія для виробництва слойоних виробів CANOL.

Canol S.r.l. проектує, розробляє і виробляє хлібопекарське і кондитерське обладнання для промислового виробництва, а також для мереж роздрібною торгівлі.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продукція компаній включає в себе: автоматичні лінії для ламінування тесту; лінії для виробництва круасанів, хліба типу чіабатта, багетів; жарочні лінії; дозуючі машини, робочі столи та ін.

Автоматичні лінії ламінування тіста призначені для безперервного виробництва листкового тіста, тіста для круасанів, дріжджового тіста або данського слоїсто-дріжджового тіста екстра-класу.

Конструктивно лінії ламінування тесту мають різну конфігурацію, і різний рівнів автоматизації виробництва – починаючи з традиційних «L-«, «U» - , «S-« подібної форми, і закінчуючи нестандартними лініями, виконуваними під замовлення з урахуванням технічних потреб клієнта і простору, що знаходиться в розпорядженні для їх установки.

Дані лінії мають модульну конструкцію:

- можливе розширення і доповнення новими блоками;
- можуть бути укомплектовані транспортерними стрічками для релаксації тесту; а також відповідними камерами з регульованим температурним режимом;
- відрізняються універсальністю виробництва, надійністю і простотою експлуатації.

Для круглих подових виробів операції округлення є способом формування заготовки. Здебільшого, для пшеничних сортів хліба ця операція є проміжна, далі заготовки попередньо вистоюються, а потім формуються. Житньо-пшеничне тісто, внаслідок своїх структурно – механічних властивостей, не проходить операцію округлення або вона відбувається за іншим способом, не проходить операцію округлення або вона відбувається за іншим способом, між горизонтальним стрічковим та двома похилими транспортерами. Частіше вони набувають форми в круглих касетах на колисках шаф для вистоювання.

Соґа МР.01ТМ «Гостол» - автоматичний енергоефективний тістоподільник, оснащений пневматичним приводом ножа, що дає можливість формувати однорідний шматок тіста більшої маси, підходить для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба. Для поділу тіста житньо-пшеничних сортів, які мають вищу вологість та адгезійні властивості, особливо ефективний, оскільки встановлена система обробки ножа запобігає налипанню тіста. Існує можливість корекції форми шматків тіста за рахунок змінних діафрагм, висока точність поділу. Легкий доступ до деталей машини, які взаємодіють з тістом спрощує процес чищення обладнання.

Продуктивність – 800-2700 шт./год, діапазон поділу – 400-2400 г (для пластичного тіста – від 350 г.).

Вистійно – конвеєрна шафа безперервної дії РМК – 264 ТМ «Краяни» призначена для остаточного вистоювання тістових заготовок для пшеничних і житньо-пшеничних сортів хліба, масою заготовки 0,3-1,5 кг, з автоматичною посадкою їх на под печі.

Конструкція шафа та схема вивантаження люльок на под печі проектується з урахуванням побажань замовника. Шафа залежно від висоти виробничого приміщення, типу печі і способів завантаження та

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивантаження можуть виконуватися Г - видної, П -подібної та Т -видної форм. За розташуванням ланцюгового конвеєра, шафа можуть бути горизонтальні, вертикальні і комбіновані. Ланцюговий конвеєр являє собою два роликові ланцюги з кроком 100 мм. Між ланцюгами вільно підвішені люльки з кроком 200, 300, 400 або 500 мм. Залежно від виду продукції шафа комплектується монолюлькою, люлькою з овальними касетами або люлькою з круглими касетами.

Шафа для остаточного вистоювання ФКП ТМ «Гостол» призначена для вистоювання широкого асортименту хлібобулочних виробів різної форми, завдяки можливості застосовувати люльки різних типів або комбінувати декілька видів різної форми в одній шафі, що досить функціонально.

Існує можливість індивідуальної розробки для конкретного виробничого приміщення, ізоляційні «сендвіч-панелі» з поліуретановим покриттям запобігають втраті тепла та забезпечують стабільну температуру і відносну вологість повітря, встановлена система ультрафіолетової дезінфекції люльок та чохлів. Шафа оснащена кондиціонером, який забезпечує оптимальні умови для вистоювання, незалежно від кліматичних умов ззовні, а встановлена система підсушування запобігає прилипанню тіста до чохлів та люльок, що також необхідно житньо-пшеничному тісту. Змінювати умови вистоювання також є можливими, при цьому продуктивність лінії не змінюється.

Продуктивність для житньо-пшеничних сортів хліба – до 6000 шт./год, діапазон температур – 30-40°C, діапазон відносної вологості повітря – 40-75%.

Процес охолодження випечених виробів може відбуватися на вагонетках в хлібосховищі або в умовах цеху, де температура має бути в межах 15-25°C та відносна вологість повітря – 60-70%. Тривалість процесу залежить від маси виробів, форми, умов зберігання, і варіює в межах 3-бгод.

Для прискорення цього процесу, хліб може охолоджуватися на спеціальних вертикальних конвеєрах спірального типу (кулерах).

Кулер являє собою спіральний транспортер, на якому відбувається природне охолодження хлібопекарської продукції.

Для пакування виробів використовуємо наступне обладнання:

- для хліба «Лівобережний» та «Європейський» використовуємо пакувальну машину HARTMANN-GBK-220

-для дрібноштучних виробів використовуємо автоматі Mini-pack.

Пакувальні автомати GBK ідеальні для упаковки, як цілих батонів, так і нарізних на скибочки (встановлені вертикально скибочки, хліб для тостів та ін.). Розроблений фахівцями фірми HARTMANN принцип роботи вакуумного шибера добре зарекомендував себе на практиці. Технічна досконалість зазначених автоматів – гарантія оптимальної якості упаковки готових виробів, як в плівку, так і в паперові пакети з кліпсовим затискачем, або при використанні альтернативних способів упаковки. За рахунок послідовного поділу робочої зони і зони механічних приводів в конструкції

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

обладнання сучасне покоління машин також відповідає вимогам чистого виробничого приміщення.

Апарат GBK 220:

Продуктивність: 30-45 тактів/хв, безступінчасте регулювання.

Можливості пакувальних автоматів GBK 2020/420 можуть бути розширені за рахунок наступних опцій:

>Поворотна касета: Для повороту розрізаного навпіл батона перед упаковкою.

>Касета штовхача: Для порційного поділу продукту перед упаковкою.

>Різні варіанти оснащення і компоненти чистого виробничого приміщення.

Застосування спеціального інструменту з урахуванням особливостей виробу і упаковки дає можливість виробляти упаковку хлібобулочних виробів практично будь-якої форми. При появі в перспективі нових виробів їх обробка буде здійснюватися за допомогою нового інструменту.

Устаткування Мініраск для упаковки в стрейч-плівку упакує практично будь-який товар на підкладці або без неї. В асортименті ручні моделі.

Вакуумні пакувальні машини дозволяють підвищити прибуток, знизити витрати і відсоток неліквідної продукції.

На сучасному етапі, високі вимоги висуваються не лише до якості пакування та технічних характеристик пакувальних машин, а й до пакувальних матеріалів, які, крім того, що повинні забезпечувати захист продукції до навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, забезпечувати мікробіологічну чистоту та подовжені терміни зберігання, гарантувати належне транспортування, зберігання і реалізацію, також мають зберегти всі поживні властивості (органолептичні та фізико – хімічні показники якості), при цьому вигідно виділити його серед десятків інших на полицях магазинів. В останні роки, особлива увага приділяється не лише забезпеченню принципів екологічної політики на підприємствах з виготовлення пакувальних матеріалів, а й екологічності, власне, пакувального матеріалу.

З огляду на всі вимоги, в нашому проекті плануємо використовувати в якості пакувального матеріалу, термозбіжну поліолефінову (ПОФ) плівку з мікроперфорацією, на яку може наноситися самоклеюча етикетка з логотипом виробника та іншим маркуванням.

Причини вибрати якісну термозбіжну плівку для упаковки хліба:

- збільшення терміну зберігання хліба (продукт «дихає», що запобігає появі цвілі);

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- можливість запакувати хліб ще гарячим, завдяки чому підвищується продуктивність роботи, зменшується час та витрати на охолодження хліба;
- майже непомітна перфорація попереджує висихання хліба;
- продукт захищений від потрапляння бруду;
- завдяки відмінним характеристикам міцності запакований в термозбіжну плівку хліб надійно захищений від механічних пошкоджень;
- плівка повністю повторює форму хліба.

Маркування для хлібобулочних виробів повинні відповідати Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який діє з 06.08.2019 року, приводить українське законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також – і це головне – спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти.

Таким чином, на етикетці державною мовою (переклад іншою мовою за бажанням оператора ринку) потрібно вказувати:

- назву виробу, нормативна документація, згідно якої виготовлено);
- дані про виробника і дистриб'ютора;
- країну виробництва або походження;
- маса у встановлених одиницях виміру;
- список інгредієнтів (якщо обсяг ГМО в будь-якому інгредієнті продукту більше 0,9%, примітка «з ГМО» або «без ГМО»);
- мінімальний термін придатності або дата «вжити до»;
- умови зберігання;
- харчову (вміст білків, жирів (в т. Ч. Насичених), вуглеводів (в т. ч. цукрів), сіль) та енергетичну цінність (калорійність).

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції.

2.1 Опис апаратно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Характеристика способів приготування тіста

Для приготування тіста пропонується опарний спосіб тістovedення, безпарний та на рідкій заквасці.

З розвитком технологій виникла проблема виробництва дрібноштучних виробів за прискореними технологіями. Це викликано значними перервами в роботі, оскільки жоден дрібноштучний виріб не виробляється протягом усієї доби. Асортимент періодично змінюється.

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають, порівняно з хлібом, нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру. Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій – операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують з частини всього борошна, води та дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль та іншу сировину, і замішують тісто.

Жир і цукор в опару не вносять, тому що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження, гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Опарний спосіб приготування тіста дозволяє регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння, необхідно більшу кількість обладнання і площ для його розташування.

У порівнянні з густими заквасками рідкі закваски мають низьку в'язкість, гарно трансформуються по трубопроводах, легко дозується. Рідкі закваски здатні менше переокисати у порівнянні з густими заквасками і піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

Рідка закваска готується за Ленінградською схемою. Сутність способу полягає у приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до 9-13 град. Підйомна сила закваски за кулькою 25-35 хв.

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В разі змішування тіста на рідкій заквасці з останньою в нього вноситься 25-35% зброженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста.

Рідку закваску, як і густу готують у два цикли: цикл розведення і виробничий цикл. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) та борошно житнє (ДСТУ 8791:2018) поступає на підприємство на борошновозах. Завантаження борошна відбувається за допомогою стиснутого повітря, яке подається від автоборошновоза. Через приймальний щиток (3) кожен сорт борошна подається в окремий силос. Для зберігання борошна передбачено силос Spiromatic (4). На силосах розміщують фільтри на виходу повітря, яке транспортувало борошно. Запас борошна у силосах створюють на 5 діб.

Борошно просіюється просіювачем ПТ-1500 (7). Після просіювання борошно подається у виробничі бункери ХЕ-112 (9). Подача та транспортування борошна по підприємству відбувається по гнучких спіральних шнеках та пристроями розвантаження (8) та завантаження (7).

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) постачається на завод у мішках, в яких і зберігається у складі для сировини. Мішки вкладають на штабеля так, щоб прохід був не менше 2 м між штабелями. Запас солі створюють на 15 діб. Перед використанням мішки очищають від бруду щітками. На виробництві сіль використовують у вигляді розчину, що має концентрацію солі 26 %. Сіль дозують у солерозчинник ХСР 3/2 (19) і додають воду. Приготований розчин солі відцентровим насосом перекачують у витратну ємкість (10).

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – привосять на хлібокомбінаті у ящиках. Зберігання дріжджі відбувається у холодильній камері (20). Пресовані дріжджі на виробництві використовують у вигляді дріжджової суспензії у співвідношенні дріжджів і води 1:3, температура води не вище 40°C. Дріжджова суспензія готується в дріжджемішалці Х-14 (14). Готова суспензія перекачується у збірник (11), з якого вже викачують на виробництво.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) на хлібозавод приїздить у мішках по 50 кг. Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-14 (16). Цукор засипається в ємність, туди ж подається гаряча вода (t+60...+70°C) від бачка АВБ-100(2). Розчин перекачується насосом у збірник ХЕ-48 (13). Концентрація готового розчину 50%. Запас цукру створюють на 15 діб.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері (20) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. При виробництві маргарин дозують вручну в пристрій для нарізання

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

маргарину (52), звідки нарізаний маргарин вже автоматично дозується на пласт тіста.

Патока (ДСТУ 4498:2005) зберігається на підприємстві у бочці (18). Перед використанням патоку розігрівають у ємкість з обігрівом і мішалкою (15). Розчин патоки подають до накопичувальної ємкості (12). Запас патоки створюють на 5 діб.

Вода (Дсан Пін 2.2.4-171-10) на підприємстві подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи паром.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання (1 зміна). Температура гарячої води має бути 70°C. Для зберігання холодної та гарячої води передбачено баки (1) та (2) відповідно.

2.2 Опис апаратного-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

2.2.1 Хліб «Лівобережний» масою 0,8 кг.

Тісто для хліба житнього готується на рідких заквасках без додавання води в тісто.

Приготування закваски. Борошно житнє обдирного дозується дозатором МД-100 (26) і вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (17) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (27). Замішана рідка закваска поступає в чани ХЕ-47 (28) для бродіння на 210 хв. Відбір готової закваски йде періодично. У виробничому циклі закваску готують вологістю 68-75%. Відбір на виробництво здійснюється через 3-4 години. Відбирають 50% готової закваски і до маси борошна, що залишилася у чані, додають еквівалентну кількість живильної суміші з борошна та води. Кислотність стиглої закваски 9-12 град. Підйомна сила 25-35 хв. Температура бродіння 28-30°C. Решта 50% закваски подається в збірник ХЕ-48 (29) на заміс тіста.

Приготування тіста. На замішування тіста дозують борошно за рецептурою, рідку сировину: дріжджову суспензію, розчин патоки та сольовий розчин - через черпачковий дозатор (30). Закваска дозується черпаковим дозатором (30). Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (32) протягом 8-12 хв. Замішане тісто вологістю 50% поступає в корито для бродіння типу Х-13 (33). Тривалість бродіння тіста коливається в межах 35 хв. З корита тісто самопливом подається у воронку тістоподільника «Кузбасс-2М» (34).

Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величини упікання та усихання продукції на підприємстві. Поділені тістові заготовки за допомогою транспортера з

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підсипкою та обминкою подається в шафу остаточного вистоювання «Краяни» (36). Вистоювання проводиться в вистійній шафі з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 60 хв. при температурі 30-35°C. Вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на под печі Гостол (37) на випікання. Випікання здійснюється протягом 35 хв. Випечені вироби охолоджуються у кулері КВЛ-1 (38) і пакують на пакувальному автоматі (39). Запаковані вироби укладальник поміщає на лотки вагонеток (40) і направляє до складу готової продукції.

2.2.2 Хліб «Європейський» масою 0,7 кг

Приготування опари. В діжу машини Diosna (43) дозують борошно дозатором Авіарм (42), дріжджову суспензію і воду дозатором для рідини Авіарм (41). Замішену опару вологістю 48 % залишають на бродіння в діжі (44) протягом 60 хв.

Приготування тіста. До опари в діжу машини Diosna (43) дозують борошно дозатором Авіарм (42), суху пшеничну клейковину дозує працівник самостійно і рідкі компоненти дозатором для рідини Авіарм (41). Замішене тісто вологістю 45 % залишають на бродіння в діжі (44) протягом 35хв.

За допомогою діжеперекидача (45) готове тісто подають до приймальної лійки тістоподільника Gostol (46). Шматки тіста із тістоподільника потрапляють до тістоокруглювача Gostol (47), округлені тістові заготовки потрапляють на тістозакатовальну машину (25), де отримують овальну форму і оступають на остаточне вистоювання 55 хв. при температурі 35°C. Тістові заготовки автоматично транспортуються по транспортеру на под печі Rewent (48) і направляються на випікання. Тривалість випікання 30 хв випечені вироби охолоджують у кулері КВЛ-1 (38) і пакують на пакувальному автоматі (39). Запаковані вироби укладальник поміщає на лотки вагонеток (40) і направляє до складу готової продукції.

2.2.3 Булочка «Слоїстий завиток» масою 0,2 кг.

Булочку «Слоїстий завиток» готують безопарним способом.

В діжу машини Disona (43) дозують борошно дозатором Авіарм (42) і рідкі компоненти дозатором для рідини Авіарм (41). Замішують тісто вологістю 34,5 %. Тісто залишають на бродіння в діжі (44) протягом 40 хв.

За допомогою діжеперекидача (45) готове тісто перекидають на екструдер тістової стрічки (49) після якого тісто потрапляє на калібрувальні валки (51) після якого наносять маргарин за допомогою пристрою для нарізання маргарину (52). Тістовий пласт з маргарином потрапляє до загортальної стрічки (53), і знову прокатується на калібрувальних валках (51) і так повторяється ще три рази. Таким чином ми отримуємо слоїсте тісто. Готовий пласт потрапляє до нарізальної машини (55), де вже готовий пласт нарізається на шматки. Тістові заготовки складаються на листи, які складаються на вагонетки (58), яку ввозять у шафу Rewent (59) для остаточного вистоювання. Тривалість вистоювання 30 хв, за температурою

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35°C. Вагонетки (58) з тістовими заготовками переміщують у піч Revent (60). Тривалість випікання 18 хв. Випечені вироби охолоджують. Після охолодження вироби пакують на пакувальному автоматі (39). Запаковані вироби укладальник поміщає на лотки контейнера (40) і направляє до складу готової продукції.

									Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів

Опис характеристика основної та додаткової сировини, що входять в склад рецептур виробів. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16]

Таблиця 3.1 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного	Вимоги до якості		
			Органолептичним і показниками	Фізико-хімічними показниками	Технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне	ГСТУ 46:004-99	Колір: білий або білий з жовтуватим відтінком;	Крупність борошна: Залишок на ситі,%, не більше: -вищий сорт-43/5; -перший сорт-35/2; Прихит кризь сито,%: -перший-43/80;	Пшеничного Водопоглинанья здатність, %: -вищий і перший сорт-52
					Газоутворююча здатність, см ³ /100г борошна 1300-1600.
					Цукроутворювальна здатність мг мальтози/ 10г борошна:275-300.
			Смак: властивий борошну, без сторонніх присмаків, не кислий не гіркий.	Сира клейковина, %, не менше: -вищий сорт-24,0; -перший сорт-25,0	Об'ємний вихід хліба з 100г борошна, см ³ І клас не менше 400 ІІ клас менше 400
			Кислотність, град, не більше: -вищий сорт-3,5; -перший сорт-3,5; -обдирне-5,0.	Формостійкість (НД подового): І група, не менше-0,40; ІІ група, менше-0,40	
			Запах: властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Масова частка вологи, % не більше 15%	Житнього Автолітична активність за автолітичною пробою, % не більше -50.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.1

					Автолітична активність за експрес-випічкою,%-23-28.
2	Бор обор жиги обдирне	ДСТУ 8791:2018	Запах: Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.	Залишок на ситі: № 045,2	Житнього Автолітична активність за автолітичною пробою,% не більше-50. Автолітична активність за експрес-випічкою,%-23-28
				Масова частка вологи,% не більше15%.	
			Смак : Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Зольність, % до СР, не більше 1,45	Формостійкість (НД подового): І група, не менше-0,40; ІІ група, менше-0,40
			Колір: сірувато-білий або сірувато-кормовий із вкрапленнями частинок оболонки		
3	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір: Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям.	Вологість, % не більше 75,0	Підймальна сила, ха не менше-55
				Кислотність в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: -у день виготовлення: 120; -після12 діб зберігання:300	

Продовження таблиці 3.1

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			Запах: Прісний властивий дріжджам.		
			Смак: Властивий дріжджам, без стороннього присмаку.		
			Консистенція: Щільна, дріжджі мають легко ламатися і не мазатися.		
4	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд: Кристалічний продукт без сторонніх механічних домішок	Масова частка хлористого натрію, %: не менше: 97,50	
			Смак: солоний без стороннього присмаку	Масова частка кальцій-йону,% не більше:0,55	
				Масова частка магній-йону, % не більше: 0,10	
			Колір: білий з відтінками:	Масова частка сульфат-йону, 5 не більше: 1,20	
			сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним.	Масова частка оксиду заліза, % не більше як: 0,20	
			Запах: відсутній	Масова частка сульфату натрію, % не більше 0,040.	
4	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд: білий з жовтим відтінком.	Масова частка сахарози (на ср) %, не менше 99,55	
				Масова частка редуючи речовин (на ср)%, не більше 0,065	

Продовження таблиці 3.1

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			Смак і запах: солодкий, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка золи (на ср)%, не більше 0,05	
				Кольоровість, не більше, умовних одиниць 1,5	
			Сипучість: Сипучий. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються під час механічної дії.	Масова частка феродомішків,%не більше0,0003	
				Масова частка вологи,% не більше 0,15	
				Масова частка сахарози (на ср)%, не менше 99,55	
5	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір-білий	Масова частка вологи, %, не більше 17.	
			Смак – виражений без сторонніх присмаків.		
			Запах- молочнокислий аромат без сторонніх запахів.	Масова частка жиру,% не менше- 2,5.	
			Консистенція- легкоплавка, пластична, щільна, однорідна.	Кислотність, °Т, не більше – 2,5.	
Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.					
6	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд: ГустаЮ в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція.	Масова частка сухих речовин,% не менше як-78,0.	

Продовження таблиці 3.1

			Колір: Від безбарвного	Масова частка редукувальних	
--	--	--	---------------------------	--------------------------------	--

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			до блідо-жовтого.	речовин на СР,%-38-42.	
			Прозорість: Прозора, допустима опалесценція.	Масова частка золи на СР,% не більше як- 0,40.	
			Смак та запах: Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Вміст діоксиду сірки, мг/кг, не більше як 40.	
				Величина рН, не менше – 4,6.	
7	Клейковина пшенична суха	ДСТУ ISO 214115-2:2009	Зовнішній вигляд- сипкий порошок у вигляді борошна.	Масова частка вологи, %, не більше: 6-8.	
				Зольність,%, не більше-1,25	
			Колір-світло- коричневий	Масова частка жиру,%, не більше- 5.	
			Смак та запах-без смаку та запаху	Масова частка білка,%, не більше -75.	
Гідролітична здатність,% не менше - 150					
8	Вода питна	ДСТУ 7525:2014	Запах і смак не більше-2 бали.	Загальна жорсткість не більше- 17 мг- екв/л	
			Кольоровість не більше 20 град.		
			Каламутність не більше 1,5 мг/л.		

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба з пшеничного, житньо-пшеничного борошна та булочки.

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники виробів

Назва показника	Характеристика		
	Хліб «Європейський» ДСТУ 7517:2014	Хліб «Лівобережний» ДСТУ 4583:2006	Булочка «Слоїстий звиток» ДСТУ 4583:2006
Зовнішній вигляд	Відповідає хлібній формі	Відповідає хлібній формі	Відповідає виробу
Форма	Відповідає виду виробу, без забруднень	Відповідає виду виробу, без забруднень	Відповідає виду виробу, без забруднень
Колір	Колір від світло-жовтого до коричневого, без пригорілості	Колір від світло-жовтого до коричневого, без пригорілості	Колір від світло-жовтого до коричневого, без пригорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, рівномірно пориста, без слідів не промісу.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, рівномірно пориста, без слідів не промісу	Пропечена, еластична, не волога на дотик, рівномірно пориста, без слідів не промісу
Смак і запах	Відповідний даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Відповідний даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Відповідний даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники виробу

Назва показника	Характеристика		
	Хліб «Європейський» ДСТУ 7517:2014	Хліб «Лівобережний» ДСТУ 4583:2006	Булочка «Слоїстий звиток» ДСТУ 4585:2006
Вологість м'якушки, %	39,0-44,0	39,0-44,0	30,0-39,0

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.3

Кислотність м'якушки, град.	2,5-3,0	2,5-3,0	65,0
Пористість м'якушки, %, не менше	70,0	72,0	65,0

Хлібобулочні вироби випускають упакованими або без упаковки. Готові вироби пакують у харчову поліетиленову плівку згідно ДСТУ 7275:2012,

Плівку для упаковки харчових продуктів виготовлюють з базових марок поліетилену і композиції з рецептурами добавок по ДСТУ 7275:2012, дозволених органами охорони здоров'я для виробів, що конкурують з харчовими продуктами.

Можна застосувати плівку для пакування харчових продуктів виготовленої з поліетилену марки не зазначеної у ДСТУ 7275:2012, погоджують з органами охорони здоров'я.

Традиційно для упаковки хлібобулочних виробів використовують пакети з одностороннім та двостороннім покриттям. Пакети типу Р використовують від потрапляння пилу та цілості, тому ці пакети добре використовувати для упаковки випічки, так, як пакети цього типу мають високу паропроникність, за вдяки якому відбувається усунення конденсації вологи всередині упаковки. Водостійкий пакет типу MS з покриттям обох сторін нітроцелюлозою і типу X5 з покриттям полівініліденхлориду відрізняється низькою газо- і паропроникністю, яким можна пакувати за допомогою пакувально-машинного агрегату.

Пакети з ПЕНП набули великий попит для пакування хліба, які відрізняється низькою паро- й водопроникністю, але порівняно високою газопроникністю і запахопроникністю. Цей пакувальний матеріал в даний час програє поліпропіленовій плівці з більш високою, ніж у ПЕНП, низькою газопроникністю і паропроникністю. Перфоровані поліпропіленові плівки дозволяють регулювати проникність упаковки, дозволяють зменшити тремін охолодження випечених виробів перед упаковкою. Поліпропіленові плівки мають досить високу механічну міцність і добре пристосовані до використання в пакувальних машинах.

Поліпропіленовий пакет для хліба - це пакет з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості, глянцю, оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Пачка цих пакетів може мати спеціальні вухка для можливості автоматизованого пакування.

За допомогою пакування хліба ми забезпечуємо тривалий термін зберігання (забезпечення продовження терміну зберігання), таким чином вироби не підпадають під вплив зовнішніх факторів. Також за вдяки

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пакуванню хліба ми гарантуємо менше небажаних контактів, тим самим захищаємо споживача від хвороботворних бактерій.

Переваги поліпропіленової упаковки для хліба перед поліетиленової
Кращі оптичні властивості поліпропілену – пакет прозоріше й гарніше.
Кращі бар'єрні властивості поліпропілену -продукція краще зберігається.
Краща пристосованість поліпропілену для високоякісного флексодруку.
Можливість виготовлення пакетів для хліба різного асортименту.

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

4.1 Годинна продуктивність тунельної печі ППП для хліба «Європейський», $R_{год}$, кг/год, обчислюють за формулою:

(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., розраховують 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.

$$n = \frac{2100 - 40}{270 + 40} = 6,6, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

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., визначають за формулою:

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

де L , l – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм. Кількість виробів по ширині та довжині поду печі округлюють до цілого числа в меншу сторону (відкидають цифри після коми).

$$N = \frac{12000 - 40}{170 + 40} = 56,9, \text{ приймаємо } 56 \text{ шт}$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 470,4 кг.

4.2 Годинна продуктивність тунельної печі Gostol для хліба «Лівобережний», $R_{год}$, кг/год, обчислюють за формулою (3.1):

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Технологічні розрахунки

5.1 Вихідні дані

Вихідні дані наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Найменування показників, одиниці виміру	Умовне позначення	Хліб «Європейський» подовий масою 0,7кг	Хліб «Лівобережний» подовий масою 0,8кг	Булочка «Слоїстий завиток» масою 0,2кг
1	2	3	4	5
Стандарт		ДСТУ 7517:2014	ДСТУ4583-2006	ТУУ 15.8-05415042-002:2011
Показники якості:				
Вологість,%, не більше		44	49	34
Кислотність, град, не більше		2,5	8,0	2,5
Пористість,%, не менше		68,0	46,0	-
Масова частка цукру на СР, %, не менше		-	-	8,8±1,0
Масова частка жиру на СР, %		-	-	13,0±0,5
Рецептура на 100кг борошна, кг:				
Борошно житнє обдирне		-	40,0	-
Борошно пшеничне вищого сорту		97,0	-	100,0
Борошно пшеничне першого сорту		-	60,0	-
Клейковина пшенична суха		3,0	-	-
Дріжджі пресовані		1,5	1,2	5,0
Сіль кухонна		1,5	1,8	1,5

Продовження таблиці 5.1

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5
Цукор білий		-	-	10,0
Маргарин		-	-	18,0
столовий		-	0,5	-
Патока		-	103,5	134,5
Разом		103,0	103,5	
Технологічний режим :				
Марка печі				
Спосіб випікання		На поду	На поду	На листах
Довжина поду (листа) печі, мм		12000	12100	800
Ширина поду (листа) печі, мм		2200	2100	600
Довжина виробу, мм		270	260	180
Ширина виробу, мм		150	150	90
Кількість листів,шт		-	-	15
Тривалість кінцевого вистоювання, хв		40-50	30-50	35-40
Тривалість випікання, хв		40-50	40-45	16-19
Спосіб приготування тіста		Густа опара	Рідка закваска	Безопарний
Вологість тіста, %		45,0	50,0	34,5
Вологість першої фази,%		45	78	-
Дозування закваски (опари) в тісто, %		50	50	-
Масова частка солі в розчині, %		26	26	26
Масова частка цукру в розчині, %		-	-	50
Кратність розведення дріжджів водою		3	3	3

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

					Арк.
					36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Затрати і втрати: Втрати борошна до замішування, %	0,03	0,03	0,03
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посатки тістових заготовок в піч, %	0,05	0,05	0,05
Витрата борошна при обробленні тіста, %	0,8	0,8	0,8
Упікання, %	7,0	10,0	8,0
Зменшення маси при укладанні, %	0,8	0,8	0,8
Усихання, %	4,0	4,0	4,0
Втрати у вигляді крихти і лому, %	0,02	0,02	0,02
Втрати в штучному хлібі внаслідок відкривання від нормативної маси, %	0,5	0,5	0,5
Зменшення маси при переробці браку, %	0,02	0,02	0,02
Вихід виробів плановий, %	137,8	148,0	150,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок проводимо згідно з [17]

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Європейський» масою 0,7кг

Вихід тіста G_m , кг, визначають за формулою :

де - сума сухих речовин сировини за рецептурою;

W_m – вологість тіста.

Співвідношення вологи і сухих речовин в сировині приведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Співвідношення вологості і сухих речовин у сировині

Сировина за	Маса, кг	Масова частка	Маса СР, кг
-------------	----------	---------------	-------------

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рецептурою, кг		вологи, %	
Борошно пшеничне вищого сорту	97,0	14,5	82,93
Клейковина пшенична суха	3,0	8,0	2,76
Дріжджі хібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,37
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Разом	103,0	-	87,56

$$G_m = \frac{87,56 \times 100}{100 - 45} = 159,2 \text{ кг.}$$

Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}^m$, кг, визначають за формулою:

$$G_{\text{в}}^m = G_m - \sum G_{\text{сир}} \quad (5.2)$$

$$G_{\text{в}}^m = 159,2 - 103,0 = 56,2 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_{\text{с}} \times 100}{c_{\text{с}}}, \quad (5.3)$$

де $c_{\text{с}}$ – концентрація солі, кг у 100 кг розчину;

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,8 \text{ кг;}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії, кг, визначають за формулою:

де – маса дріжджів у суспензії, кг.

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією, кг, визначають за формулою:

Таблиця 5.3. – Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
----------------------------	----------	-------------------------	-------------

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські присовані	1,5	75,0	0,37
Разом	61,5	-	51,67

Вихід опари:

$$G_o = \frac{\sum G_{c.p}^o \times 100}{100 - W_o}, \quad (5.7)$$

де $\sum G_{c.p}^o$ – маса сухих речовин в опарі.

$$G_o = \frac{51,67 \times 100}{100 - 45} = 93,95 \text{ кг};$$

Маса води в опарі G_v^o , кг, визначають за формулою:

$$G_v^o = G_o - \sum G_{c.p}^o. \quad (5.8)$$

де $\sum G_{c.p}^o$ – маса сировини, внесеної під час замішування опари.

$$G_v^o = 93,95 - 61,5 = 32,45 \text{ кг}.$$

Масу води, яку вносять під час замішування опари, G_v^{1o} , кг, за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою:

$$G_v^{1o} = G_v^o - G_v^{др.с.}, \quad (5.9)$$

$$G_v^{1o} = 32,45 - 4,5 = 27,95 \text{ кг}.$$

Масу води, яку вносять під час замішування тіста, G_v^{1m} , кг, знаходять за формулою:

$$G_v^{1m} = 56,2 - 4,5 - 4,3 - 27,95 = 19,45 \text{ кг}.$$

Таблиця 5.4. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Європейського»

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	В опару, кг	У тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	97,0	60,0	37,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Сольовий розчин	5,8	-	5,8
Клейковина пшенична суха	3,0	-	3,0
Вода	47,4	27,95	19,45

					Арк.
					39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Опара	-	-	93,95
Разом	159,2	97,02	159,2

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Лівобережний» масою 0,8 кг.

Співвідношення вологи і сухих речовин в сировині приведено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. – Співвідношення вологості і сухих речовин у сировині.

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	53,1
Дріжджі хібопекарські пресовані	1,2	75,0	0,3
Сіль кухонна	1,8	-	1,8
Патока крохмальна	0,5	22,0	0,39
Разом	103,5	-	87,56

Маса тіста розраховується за формулою (5.1):

$$G_m = \frac{89,79 \times 100}{100 - 50} = 179,58 \text{ кг.}$$

Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}^m$, кг, визначають за формулою (5.2):

$$G_{\text{в}}^m = 179,58 - 103,5 = 76,08 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с.}}$, кг, визначають за формулою (5.3):

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,8 \times 100}{26} = 6,92 \text{ кг.}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_{\text{в}}^{\text{р.с.}}$, кг, обчислюють за формулою (5.4):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії, кг, визначають за формулою (5.5):

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією, кг, визначають за формулою:

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_{\text{в}}^m = G_{\text{в}}^z$, тоді масу води в заквасці розраховують за формулою:

За умовою, вся вода використовується на приготування закваски, тоді кількість борошна в заквасці ($G_{\text{бор}^z}$), кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{бор}^z} = (G_{\text{в}}^m \times (100 - W_{\text{заКв}})) / (100 - W_{\text{б}}), \text{ кг}$$

					Арк.
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Масу закваски розраховують за формулою:

Розраховуємо рецептуру закваски

Частка попередньої фази – стиглої закваски (% см.з) становить для рідкої закваски – 50% до маси всієї закваски розраховуємо за формулою:
(5.14)

Кількість борошна в стиглій заквасці (), кг, розраховуємо за формулою:
(5.15)
(5.16)

Кількість води в стиглій заквасці (), кг, розраховуємо за формулою:
(5.17)

Кількість борошна і води в поживній суміші (), кг, визначаємо за формулами:
(5.18)

(5.19)

Кількість поживної суміші , кг, визначаємо за формулою:
(5.20)

Таблиця 5.6.- Рецептура приготування закваски,кг

Сировина	Поживна суміш	Стигла закваска	Всього
Борошно житнє обдирне	18,20	18,21	-
Вода	33,67	33,69	-
Поживна суміш	-	-	51,9
Снигла закваска	-	-	51,87
<i>Разом:</i>	51,87	51,90	103,77

Таблиця 5.7. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Лівобережного»

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	В закваску, кг	У тісто, кг	На розробку, кг
Борошно житнє	40,0	36,41	2,59	1,0

обдирне				
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	-	60	
Дріжджова суспензія	4,8	-	4,8	-
Сольовий розчин	6,92	-	6,92	-
Патока	0,5	-	0,5	-
Вода	67,36	67,36	-	-
Закваска	-	-	103,77	-
Разом	179,58	103,77	178,58	1,0

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Слоїстий завиток» масою 0,2кг.

Співвідношення вологи і сухих речовин в сировині приведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. – Співвідношення вологості і сухих речовин у сировині.

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хібопекарські пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	10,0	0,15	9,99
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	18,0	16,0	15,12
Разом	134,5	-	113,36

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід тіста G_m , кг, визначають за формулою (5.1):

$$G_m = \frac{113,36 \times 100}{100 - 34,5} = 173,07 \text{ кг.}$$

Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}^m$, кг, визначають за формулою (5.2):

$$G_{\text{в}}^m = 173,07 - 134,5 = 38,57 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с.}}$, кг, визначають за формулою (5.3):

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг.};$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_{\text{в}}^{\text{р.с.}}$, кг, обчислюють за формулою (3.4):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг.}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.ц.}}$, кг, визначають за формулою (5.3):

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{10 \times 100}{50} = 20 \text{ кг.};$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}}$, кг, обчислюють за формулою (5.4):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = 20 - 10 = 10 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії, кг, визначають за формулою (5.5):

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією, кг, визначають за формулою (5.4):

Масу води, яку вносять під час замішування тіста, $G_{\text{в}}^{1m}$, кг, знаходять за формулою (5.10):

$$G_{\text{в}}^{1m} = 38,5 - 4,27 - 10 - 15 = 9,23 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9. – Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Слоїстий завиток»

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	У тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Сольовий розчин	5,77	5,77
Розчин цукру	20,0	20,0
Маргарин	18,0	18,0
Вода	9,23	9,23

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Разом	173,07	173,07
-------	--------	--------

										Арк.
										44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5.3 Розрахунок виходу виробів

5.3.1 Розрахунок виходу хліба «Європейський» подового масою 0,8

кг

Середньозважена вологість сировини W_{cup} , %, за формулою:

$$(5.21)$$

де $W_{\delta} + W_{\delta p} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

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

$$G_m = \frac{G_{cup}(100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K, \quad (5.22)$$

де G_{cup} — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг; K - маса сировини на обробку та включення, кг.

$$G_{\tau} = \frac{103,0 \cdot (100 - 14,98)}{(100 - 45)} = 159,21 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, розраховують за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta}(100 - W_{\delta})}{100 - W_m}, \quad (5.23)$$

де g_{δ} - втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp}^i)}{100 - W_m}, \quad (5.24)$$

де g_{τ} - втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна; — вологість відходів, %

$$(5.25)$$

Затрати під час бродінні напівфабрикатів $Z_{\delta p}$, кг:

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(5.26)

де – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; –
затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

(5.27)

де - затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (5.28)$$

де - затрати на упікання, % від маси тістової заготовки.

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп})]}{100}, \quad (5.29)$$

де - затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати від усихання, Z_{yc} , кг:

$$Z_{yc} = \frac{g_{yc} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl})]}{100}, \quad (5.30)$$

де - затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc})]}{100}, \quad (5.31)$$

де - втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{шт})]}{100}, \quad (5.32)$$

де – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

Втрати від переробки браку, $B_{\bar{o}p}$, кг:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}, \quad (5.33)$$

де – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід виробів, B_x , розраховуємо за формулою (5.34):

$$B_x = 159,2 - (0,05 + 0,06 + 1,99 + 0,44 + 12,73 + 1,17 + 5,8 + 0,7 + 0,03 + 0,03) = 138,65 \%$$

Приймаємо плановий вихід 138,65%

5.3.2 Розрахунок виходу хліба «Лівобережний» подового масою 0,8 кг

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, розраховуємо за формулою (5.21):

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг, розраховуємо за формулою (5.22):

$$G_T = \frac{103,5 \cdot (100 - 15,01)}{(100 - 50)} = 175,97 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_δ , кг, розраховуємо за формулою (5.23):

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг (5.24):

Затрати під час бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, (5.25) :

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, (5.26):

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, (5.27):

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, (5.28) :

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, (5.29):

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг,(5.30):

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, (5.31):

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, (5.32):

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід виробів, B_x , розраховуємо за формулою (5.33):

$$B_x = 175,93 - 0,05 + 0,07 + 2,19 + 0,57 + 15,6 + 1,26 + 6,25 + 0,75 + 0,03 + 0,03 = 149,13 \%$$

Приймаємо плановий вихід 149,13%

5.3.3 Розрахунок виходу булочок «Слоїстий завиток» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,2 кг

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, % розраховуємо за формулою (5.21):

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг, розраховуємо за формулою (5.22):

$$G_T = \frac{134,5 \cdot (100 - 15,72)}{(100 - 34,5)} = 173,06 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_o , кг, розраховуємо за формулою (5.23):

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг (5.24):

Затрати під час бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, (5.25) :

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, (5.26):

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, (5.27):

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, (5.28) :

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, (5.29):

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, (5.30):

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, (5.31):

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, (5.32):

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід виробів, B_x , розраховуємо за формулою (5.34):

$$B_x = 173,93 - (0,04 + 0,05 + 2,17 + 0,24 + 11,94 + 1,27 + 6,3 + 0,75 + 0,03 + 0,03) = 150,24 \%$$

Приймаємо плановий вихід 150,24%

Таблиця 5.10 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	Плановий
Хліб «Європейський»	159,20	138,65	137,8
Хліб «Лівобережний»	175,93	149,13	148,0
Булочка «Слоїстий завиток»	173,07	150,24	150,0

5.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничих рецептур проводимо відповідно до [17]

5.4.1 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для хліба «Європейський»

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$G_{\text{б}}^{\text{д}}$, кг:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (5.35)$$

$g_{\text{б}}$ - маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі; $V_{\text{д}}$ - геометричний об'єм діжі, дм^3 .

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

(5.36)

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (5.36):

$$G_{\text{б.в.о.}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0 \text{ кг}$$

$$G_{\text{б.в.т.}}^{\text{д}} = \frac{23 \cdot 300}{100} = 69,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.36):

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у табл 5.11.

Таблиця 5.11. - Виробнича рецептура приготування тіста за фазами

Сировина і напівфабрикати	В опару, на один заміс, кг	У тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	41,4	33,3
Дріжджова суспензія	4,14	-
Розчин солі	-	5,22
Клейковина пшенична суха	-	2,7
Вода	19,3	17,5
Опара	-	70,46
Разом	64,8	129,18

Температуру води для замішування опари, $t_{\text{в}}^0$, °С, обчислюють за формулою (5.37) :

$$t_{\text{в}}^0 = 30 + \frac{45 \times 1,257 \times (30 - 16)}{27,95 \times 4,19} + 2 = 38,8^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С

Температуру води для замішування тіста, , обчислюють за формулою:

(5.38)

Де $t_{\text{т}}$ -задана температура тіста;

$G_{\text{б}}^{\text{т}}$ -кількість борошна в тісті;

$t_{\text{б}}$ -температура борошна;

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

-теплоємність напівфабрикату – розраховують за формулою:

(5.39)

- де-кількість борошна в напів фабрикаті;
- кількість води в напівфабрикаті;
- кількість напівфабрикату;

-теплоємність борошна;

-теплоємність води.

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 30 + \frac{33,3 \times 1,257(30 - 16)}{17,5 \times 4,19} + \frac{129,18 \times 0,9(30 - 30)}{17,5 \times 4,19} = 38^{\circ}\text{C}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (5.40):

Таблиця 5.12-Технологічний режим приготування хліба «Європейський»

Параметри процесів та одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	30,0	30,0
Кінцева кислотність, град	3,0	2,5
Вологість, %	48,0	45,0
Тривалість бродіння, хв.	60,0	35,0
Маса шматків тіста, кг	-	0,78

Тривалість вистоювання, хв	-	55,0
Температура у вистійній шафі, °С	-	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі, %	-	75,0
Тривалість випікання, хв.	-	30,0
Температура пекарної камери, °С	-	180-230

5.4.2 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для хліба «Лівобережний»

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі, кг/год:

$$(5.41)$$

де $G_{\text{пл}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $G_{\text{пл.пл}}$ – плановий вихід хліба.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$(5.42)$$

Для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$(5.43)$$

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де G_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30 % меншою за ємність апарату; G_6 – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо в таблицю 5.13.

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Лівобережний»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, на один заміс, кг	Тісто, кг/хв	На оброблення, кг/хв
Борошно житнє обдирне	86,8	0,15	0,06
Борошно пшеничне першого сорту	-	3,6	-
Дріжджова суспензія	-	0,48	-
Розчин солі	-	0,41	-
Вода	146,17	-	-
Закваска	-	6,23	-
Разом	232,97	10,87	0,12

Температура води для замішування закваски, t_B^3 , °C, обчислюють за формулою (5.38);

$$t_B^3 = t_3 + \frac{G_3^3 \times c_6 (t_3 - t_6)}{G_3^3 \times c_B} + n.$$

					Арк.
					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

t_z - задана температура закваски;

t_b - задана температура борошна;

-теплоємність борошна;

-теплоємність води;

n - поправка, яка залежить від пори року;

G_b^z - кількість борошна в заквасці;

G_v^z - кількість води в заквасці.

$$t_v^z = 27 + \frac{36,41 \times 1,257 \times (27 - 16)}{67,36 \times 4,19} + 2 = 30,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста, , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (5.40):

,

Таблиця 5.14-Технологічний режим приготування хліба «Лівобережний»

Параметри процесів та одиниці виміру	Заваска	Тісто
Початкова температура, °C	27,0	30
Кінцева кислотність, град	7,0	4,5
Вологість, %	78,0	50,0
Тривалість бродіння,хв.	160,0	35,0
Маса шматків тіста,кг	-	0,92
Тривалість вистоювання,ха	-	60,0
Температура у вистійній шафі, °C	-	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі,%	-	75,0
Тривалість випікання,хв.	-	55,0

					Арк.
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Температура пекарної камери, °С	-	180-230
---------------------------------	---	---------

5.4.3 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для булочок «Слоїстий завиток»

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (5.35):

$$G_{\text{б.в.т.}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.36):

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у табл 5.15.

Таблиця 5.15 - Виробнича рецептура приготування тіста за фазами

Сировина і напівфабрикати	У тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0
Дріжджова суспензія	18,0
Розчин солі	5,2
Розчин цукру	18,0
Маргарин	16,2
Вода	8,3
Разом	155,7

Температура води для замішування закваски, $t_{\text{в}}^{\text{T}}$, °С, обчислюють за формулою (5.38):

$$t_{\text{в}}^{\text{T}} = 27 + \frac{90 \times 1,257 \times (27 - 16)}{34,7 \times 4,19} + 1 = 36,5^{\circ}\text{C}$$

					Арк.
					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Теплоємність напівфабрикату , , , розраховують за формулою (5.39):

Розраховуємо величину маси шматків тіста, , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (5.40):

Таблиця 5.16-Технологічний режим приготування хліба булочки «Слоїстий завиток»

Параметри процесів та одиниці виміру	Тісто
Початкова температура, °С	27
Кінцева кислотність, град	2,5
Вологість, %	34,5
Тривалість бродіння, хв.	40,0
Маса шматків тіста, кг	0,23
Тривалість вистоювання, хв.	50,0
Температура у вистійній шафі, °С	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75,0
Тривалість випікання, хв.	18,0
Температура пекарної камери, °С	180-210

5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

5.5.1 Розраховуємо втрати сировини для хліба «Європейський»

Розраховують годинні витрати борошна, , кг/год.(5.41)

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

V_x – плановий вихід хліба, %.

Добова витрата борошна , кг/доб., складає:

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(5.44)

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів (3.50):

(5.45)

де C – витрата сировини (напівфабрикату) за рецептурою на 100 кг борошна.

$$q_{др.} = \frac{15702,1 \times 1,5}{100} = 235,5 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник

витрати товарної кухонної солі, $\%$ до маси борошна, який обчислюють за формулою:

(5.46)

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

W_c — вологість товарної солі, $\%$;

N – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, $\%$ до маси сухого залишку;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 $\%$ хлористого натрію від маси осаду.

5.5.2 Розраховуємо втрати сировини для хліба «Лівобережний»

Розраховують годинні витрати борошна, кг/год , (5.41).

Добова витрата борошна, кг/доб , розраховуємо за формулою (5.44):

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів (5.45):

$$q_{др.} = \frac{9262,1 \times 1,2}{100} = 111,1 \text{ кг}$$

					Арк.
					60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник

витрати товарної кухонної солі , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (5.46):

5.5.3 Розраховуємо втрати сировини для булочки «Слоїстий завиток»

Розраховують годинні витрати борошна, , кг/год, (5.41).

Добова витрата борошна, кг/доб., складає, (5.42):

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів (5.43):

$$q_{др.} = \frac{2518,5 \times 5,0}{100} = 125,9 \text{ кг}$$

$$q_{ц.} = \frac{2518,5 \times 10,0}{100} = 251,85 \text{ кг}$$

$$q_{маргар.} = \frac{2518,5 \times 18,0}{100} = 453,33 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник

витрати товарної кухонної солі , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (5.45):

Таблиця 5.17 – Добові витрати сировини на заводі

Сировина	Витрата до маси борошна, %	Добові витрати, кг
Хліб «Європейський»		
Борошно пшеничне вищого сорту	-	30462
Клейковина пшенична суха	3,0	471,1
Дріжджі пресовані	1,5	235,5
Сіль кухонна	1,5	238,7

					Арк.
					61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Хліб «Лівобережни»		
Борошно житнє обдирне	40,0	3704,8
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	5557,3
Дріжджі пресовані	1,2	111,1
Сіль кухонна	1,8	168,6
Патока крохмальна	0,5	46,3
Булочка «Слоїстий завиток»		
Борошно пшеничне вищого сорту	-	2518,5
Дріжджі пресовані	5,0	125,9
Сіль кухонна	1,5	38,3
Цукор білий	10,0	251,85
Маргарин столовий	18,0	453,33

Таблиця 5.18. – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас сир., кг
Борошно житнє обдирне	3704,8	БЗБ	5	18524
Борошно пшеничне вищого сорту	17749,5	БЗБ	5	88747,5
Борошно пшеничне першого сорту	32980,5	БЗБ	5	164902,5
Дріжджі пресовані	472,5	250	3	1417,5

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сіль кухонна	445,6	800	15	6684
Цукор	251,85	800	15	3777,75
Маргарин столовий	453,33	400	5	2266,65
Патока	46,3	600	5	231,5
Клейковина	471,1	800	15	7066,5

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Хлібобулочні вироби пакують у пакети з поліпропіленової плівки.

5.6.1 Розраховуємо необхідну кількість пакувальних пакетів для хліба «Європейського» масою 0,7 кг.

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу:

$$N = \frac{P_{\text{доб}}}{m} \quad (5.47)$$

де -добова продуктивність печі кг/добу,

m-маса готового виробу, кг.

$$N = \frac{2 \times 10819,2}{0,7} = 30912 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 80% готових виробів:

$$30912 \times 0,8 = 24729,6$$

Отже, для пакування хліба «Європейський» необхідно 24730 шт пакувальних матеріалів.

5.6.2 Розраховуємо необхідну кількість пакувальних пакетів для хліба «Лівобережний» масою 0,8 кг.

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу:

$$N = \frac{13729,85}{0,8} = 17163 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 50% готових виробів:

$$17163 \times 0,5 = 8582 \text{ шт}$$

Отже, для пакування хліба «Лівобережний» необхідно 8582 шт пакувальних матеріалів.

5.6.3 Розраховуємо необхідну кількість пакувальних пакетів для булочки «Слоїстий завиток» масою 0,2 кг.

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу:

$$N = \frac{3778,9}{0,2} = 18895 \text{ шт}$$

Отже, для пакування булочок «Слоїстий завиток» необхідно 18895 шт пакувальних матеріалів.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;
 $g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^{dp}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^{dp} = 1417,5 / 250 = 5,7 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.}^m$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^m = 2266,65 / 450 = 5,0 m^2$$

Загальна площа холодильної камери: $5,7 + 5,0 = 10,7 m^2$.

Приймаємо холодильну камеру площею $12 m^2$.

Площа складу для зберігання солі F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 6684 / 800 = 8,4 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^y , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^y = 3777,75 / 800 = 4,7 m^2$$

Площа складу для зберігання патоки F_c^n , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^n = 231,5 / 600 = 0,4 m^2$$

Площа складу для зберігання клейковини F_c^k , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^k = 7066,5 / 800 = 8,8 m^2$$

Загальна площа складу: $8,4 + 4,7 + 0,4 + 8,8 = 22,3 m^2$

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Добова потужність заводу становить – 39,15 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$39,15 \times 10 = 391,5 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$391,5 \times 0,2 = 78,3 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 54,5 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²; диспетчера – 18,0 м²; комірників готової продукції – 9,1 м²; вантажників – 18,2 м²; водіїв – 19 м².

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

7.1 Місткості для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_6^{\text{доб}} \times 5 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 3704,8 \times 5 / 30000 = 0,6$$

Приймається 1 силоси Spiromatic для зберігання житнього борошна.

$$N = 17749,5 \times 5 / 30000 = 2,96$$

Приймається 3 силоси Spiromatic для зберігання пшеничного борошна вищого сорту.

$$N = 5557,3 \times 5 / 30000 = 0,9$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання борошна пшеничного першого сорту.

Додатково встановлюємо 1 запасний силос. Всього: $1+3+1+1=6$ силосів.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_6^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (7.2)$$

де $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для борошна пшеничного вищого сорту $N_{\text{б.л.}} = 771,7 / 1500 = 0,6$ шт

Для борошна пшеничного першого сорту $N_{\text{б.л.}} = 241,6 / 1500 = 0,2$ шт

Для борошна житнього обдирного $N_{\text{б.л.}} = 161,1 / 1500 = 0,1$ шт

Приймаємо просіювачі ПТ-1500 для кожного силосу у кількості 6 шт.

Розрахунок виробничих бункерів

Витрати борошна для приготування напівфабрикатів за годину беремо з таблиці виробничої рецептури (G_6^{XB}), помноживши на 60.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування опари для хліба «Європейського» V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6 = G_6^{\text{год}} \times t / \rho_6, \quad (7.3)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Маса борошна в опару: $341,4 \times 60 / 100 = 204,8$ кг

$$V_6 = 204,8 \times 2 / 650 = 0,6 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63 для опари для кожної лінії

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для хліба «Європейського» V_6 , в м^3 , за формулою 7.3:

Маса борошна в тісто: $341,4 \times 37 / 100 = 126,3$ кг

$$V_6 = 126,3 \times 2 / 650 = 0,4 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63 для тіста для кожної лінії.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного для приготування закваски для хліба «Лівобережного» V_6 , в м^3 , за формулою 7.3:

Маса борошна в заквасці: $402,7 \times 36,41 / 100 = 146,6$ кг

$$V_6 = 146,6 \times 2 / 650 = 0,5 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного для приготування тіста для хліба «Лівобережного» V_6 , в м^3 , за формулою 7.3:

$$V_6 = 0,15 \times 60 \times 2 / 650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хліба «Лівобережного» V_6 , в м^3 , за формулою 7.3:

$$V_6 = 3,6 \times 60 \times 2 / 650 = 0,7 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошно пшеничного вищого сорту для приготування булочки «Слоїстий завиток» V_6 , в м^3 , за формулою 7.3:

$$V_6 = 109,5 \times 2 / 650 = 0,3 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63

Всього виробничих бункерів: 8 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_6 \cdot 60}{Q_{6,l}^{zob}}, \text{ хв.} \quad (7.4)$$

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39,0 \text{ хв.}$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{год}} \times \tau \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.5)$$

де $G_{\text{зап}}$ – витрата солі за годину, кг;

τ – запас сольового розчину, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

					Арк.
					67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, кг/дм³.

Розчин солі готується тричі на добу кожні 8 годин.

$$V=19,4 \times 8 \times 100 \times 1,2/26 \times 1,1963=598,8 \text{ дм}^3$$

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

$$N=598,8/1000=0,6$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2 об'ємом 1 м³ для приготування 8-годинного запасу розчину солі

Об'єм ємкості V , дм³, для приготування цукрового розчину визначається за формулою:

$$V=10,95 \times 8 \times 100 \times 1,2/50 \times 1,232=171,0 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування цукрового розчину N , в шт., за формулою:

$$N=171,0/340=0,5$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д.

7.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N= G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (7.6)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, кг/хв;

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³.

$$N = 6,23 \times 10 \times 1,2/1,1 \times 300=0,23$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Кількість ємкостей для дозрівання закваски N , в шт, за формулою:

$$N= G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1+a_1/a_2) / \rho \times V \quad (7.7)$$

де τ – тривалість бродіння закваски, хв;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³;

V – об'єм чана, м³.

$$N=6,23 \times 210 \times 1,2 \times (1+50/50) / 800 \times 1,0=3,9$$

Приймається 4 чани марки ХЕ-46 для закваски і додатково встановлюємо ще один. Разом 5 шт.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.4 Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів

Хліб «Лівобережний»

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_n^2 - d_g^2) S n \rho \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3}{4} \quad (7.8)$$

де Z — кількість валів; d_n — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_n = 0,25 \dots 0,30$); d_g — діаметр вала, м ($d_g = 0,04 \dots 0,05$); S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$); n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$); ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$); κ_1 — коефіцієнт подачі ($\kappa_1 = 0,1 \dots 0,2$); κ_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($\kappa_2 = 0,15 \dots 0,20$); κ_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — $0,55 \dots 0,70$).

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 19,9_{\text{кг}}$$

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

$$N = P_{\text{н/ф}} / P \quad (7.9)$$

$$N = 10,87 / 19,9 = 0,6$$

На лінію виробництва хліба «Лівобережного» встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба «Лівобережного» V_T , дм³, за формулою:

$$V_T = G_b^{\text{xb}} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (7.10)$$

де τ_T — тривалість бродіння тіста, год;

g — норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ об'єму корита.

$$V_T = 10,87 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 38,0 \times 1000 = 1,4 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 2,9$ м, $b = 0,8$ м, $h = 0,6$ м.

Хліб «Європейський»

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_b^{\text{год}} / G_b^{\text{д}} \quad (7.11)$$

де $G_b^{\text{д}}$ — кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

опара $D_{\text{год}} = 341,4 / 69 = 4,95$

тісто $D_{\text{год}} = 341,4 / 90 = 3,8$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (7.12)$$

опара $r = 60 / 4,95 = 13$ хв

					Арк.
					69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

тісто

$$r=60/3,8=16 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_M , шт, за формулою:

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.13)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу тіста і опари=20хв.

$$N_M = 10/13 = 0,8$$

Приймається одна місильна машина Diosna.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times \tau_T / 60 \quad (7.14)$$

$$D = 3,8 \times 60 / 60 = 3,8$$

Приймається 4 діжі для тіста

Кількість тістомісильних машин для замішування опари N_M , шт, за формулою:

$$N_M = 10/16 = 0,6$$

Приймається одна місильна машина Diosna.

Кількість діж необхідних для бродіння опари D , шт, за формулою:

$$D = 4,95 \times 210 / 60 = 17,3$$

Приймається 18 діж для опари

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times \tau_p / 60, \quad (7.15)$$

де τ_p – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p = 4,95 \times 10 / 60 = 0,83$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_r + D_T + D_p \quad (7.16)$$

$$D = 4 + 18 + 1 = 23 \text{ шт}$$

Булочка «Слоїстий завиток»

Максимальна кількість борошна у діжі G_{σ^d} , кг, обчислюється за формулою 5.40:

$$G_{\sigma^d} = 30,0 \times 300 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, шт, за формулою (6.11):

$$D_{\text{год}} = 109,5 / 90 = 1,2$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою (6.12):

$$r = 60 / 1,2 = 50 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою 7.14:

$$D = 1,2 \times 40 / 60 = 0,8$$

Приймається 1 діжа для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою 7.15:

$$D_p = 0,8 \times 10 / 60 = 0,2$$

Приймається 1 діжа

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна кількість діж Д, шт, знаходиться за формулою 7.16:

$$D=1+1=2 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_M , шт, за формулою 7.13:

$$N_M=12/50=0,2$$

Приймається одна місильна машина Diosna

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок за хвилину, N_o , шт, за формулою:

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_s}, \quad (7.17)$$

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

g_s – маса виробу, кг.

Кількість тістових заготовок за хвилину для хліба «Лівобережного», N_o , шт, за формулою 7.17:

$$N_o = \frac{595,96}{60 \cdot 0,8} = 13 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістодільник Кузбасс-68-2М

Кількість тістових заготовок за хвилину для хліба «Європейського», N_o , шт, за формулою 7.17:

$$N_o = \frac{470,4}{60 \cdot 0,7} = 12 \text{ шт.}$$

До установки приймається тістодільник Gostol для пшеничного тіста по одному на кожну лінію

Кількість тістових заготовок за хвилину для булочки «Слоїстий завиток», N_o , шт, за формулою 7.17:

$$N_o = \frac{164,3}{60 \cdot 0,2} = 14 \text{ шт.}$$

До установки приймається формувальна машина Canol.

Кількість колик у вистійній шафі $N_{кол}$, в шт, за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} \times \tau_v / n_{т.з.} \times g \times 60, \quad (7.18)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

Кількість колик у вистійній шафі для хліба «Лівобережного» $N_{кол}$, в шт, за формулою 7.18:

$$N_{кол} = 595,96 \times 50 / 6 \times 0,8 \times 60 = 100 \text{ шт}$$

								Арк.
								71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

До установки приймається шафа Краяне РКШ-132

Кількість колісок у вистійній шафі для хліба «Європейського» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою 7.18:

$$N_{\text{кол}}=470,4 \times 45/6 \times 0,7 \times 60=84 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краяне РКШ-132

Кількість вагонеток у вистійній шафі для булочки «Слоїстий завиток» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою 7.18:

$$N_{\text{кол}}=164,3 \times 40/21 \times 15 \times 0,2 \times 60=1,7 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Revent, яка вміщує 2 вагонетки.

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Для охолодження хліба «Лівобережного» та хліба «Європейського» встановлюємо кулер.

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хл}}=P_{\text{ч}} \times \tau_0, \quad (7.19)$$

де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.; τ_0 – час перебування хліба в кулері охолоджувачі ($\tau_0=0,5-2$ год.).

Для хліба «Лівобережного»

$$G_{\text{хл}} = 595,96 \times 0,5 = 297,98 \text{ кг}$$

Для хліба «Європейського»

$$G_{\text{хл}} = 470,4 \times 0,5 = 235,2$$

кг

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$(7.20)$$

де g – маса одного виробу, кг.

Для хліба «Лівобережного»

Для хліба «Європейського»

Приймаємо кулер спіральний марки КВЛ-1, який одночасно вміщає 1500 виробів.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N=Q/N_{\text{пак}} \quad (7.21)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

За годину пакується 373 шт хліба «Лівобережного», 1076 шт хліба «Європейського» та 822 шт булочок «Слоїстий завиток».

Для пакування хліба підприємстві обрано автоматизований комплекс HARTMANN-GBK 220. Продуктивність такого комплексу становить 2000 шт/год.

Дрібноштучні вироби пакують на автоматі Mini-pack.

					Арк.
					72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$N = \frac{373+1076}{2000} = 0,7$, приймаємо одну пакувальну машину для хліба «Лівобережного» та «Європейського»

$N = \frac{822}{1500} = 0,5$, приймаємо одну пакувальну машину для булочки «Слоїстий завиток»

7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{г}} \quad (7.22)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}} \quad (7.23)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.24)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{л}} \quad (7.24)$$

Для хліба «Лівобережного»:

$$N_{л}^{год} = \frac{595,96}{10 \cdot 0,8} = 74,5$$

$$N_{год} = \frac{74,5}{8} = 9,3$$

$$R = \frac{60}{9,3} = 7 \text{ хв}$$

$$N_i = \frac{595,96 \cdot 6}{10 \cdot 0,8 \cdot 8} = 55,9$$

До установки приймається 56 контейнерів КХ-1.

Для хліба «Європейського»:

$$N_{л}^{год} = \frac{2 \cdot 470,4}{10 \cdot 0,7} = 134,4$$

$$N_{год} = \frac{134,4}{8} = 16,8$$

$$R = \frac{60}{16,8} = 4 \text{ хв}$$

$$N_i = \frac{2 \cdot 470,4 \cdot 6}{10 \cdot 0,7 \cdot 8} = 100,8$$

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До установки приймається 101 контейнерів КХ-1.

Для булочки «Слоїстий завиток»:

$$N_{л}^{зод} = \frac{164,3}{54 \cdot 0,2} = 15,2$$

$$N_{зод} = \frac{15,2}{8} = 1,9$$

$$R = \frac{60}{1,9} = 32 \text{ хв}$$

$$N_i = \frac{164,3 \cdot 6}{54 \cdot 0,2 \cdot 8} = 11,4$$

До установки приймається 12 контейнерів КХ-1.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{заг} = 56 + 101 + 12 = 169 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N = 169 + 30\% = 220 \text{ шт}$$

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електродвигуна	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм		
					Довжина	Ширина	Висота
1	2	3	4	5	6	7	8
Силос	Спіроматик	–	–	6	3000	3000	14000
Просіювач	ПТ-1500	1500 кг/год	1,1	6	1560	652	1115
Бункер виробничий	ХЕ-63	1,5 м ³	–	5	1500	1500	3200
Машина заварочна	ХЗМ-300	300 л	3,0	1	1900	1000	1350
Машина тістомісильна	Х-12	–	7	1	1802	977	1725
	Diosna	–	8	3	1180	800	1330
Корито для бродіння	ХТР	–	–	1	7392	1610	1861
Тістоподільник	Gostol	2280 шт/год	1,5	2	1800	1550	1620
	Кузбасс-68-2М	30-50 шт/хв	1,75	1	2000	1750	1350
	Canol	60-80	2,1	1	3520	720	1480
Тістоокруглювач	Gostol	2500 шт/год	0,75	3	990	990	1390
Тістозакатувальна машина	Gostol	2400 шт/год	1,3	2	3200	850	1900
Шафа вистоювання	Краяни	–	11,4	3	5385	3240	3795
	Revent	–	40	1	1500	1150	2300
Піч хлібопекарська	Revent	164,3	40	1	1405	2260	2455

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	ППП	470,4	8,6	2	12800	3130	3315
	Гостол	595,96	11,4	1	25520	3200	3230
Контейнер	КХ-1	–	–	208	830	700	1760

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технологічний контроль на хлібокомбінаті здійснює виробнича лабораторія. Головна задача виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції, з малими втратами і витратами, а також підвищення організації праці.

Керуючим лабораторії є начальник лабораторії, який організовує роботу лабораторію згідно з діючою нормативною документацією, яка регламентує якість продукції. Також начальник лабораторії проводить аналіз причин виникнення браку, дає рекомендації по їх усуненню. Контроль за веденням лабораторних журналів також покладено на начальника лабораторії. Також начальник лабораторії виконує ряд інших функцій: забезпечує правильність використання методів контролю, організовує своєчасний і якісний контроль сировини, матеріалів, тари, готової продукції з метою визначення відповідності їх діючій нормативній документації; організовує по мірі необхідності проведення пробних виробничих випічок з метою перевірки якості борошна, встановлення оптимальних технологічних параметрів, виходу; контролює періодично (не менше одного разу на тиждень) роботу інженерів-технологів по контролю за металодомішками: в кожному випадку перевищення допустимої кількості металомішечок негайно доповідає головному інженеру та ін.

У хлібопекарській галузі, якість і безпечність сировини, напівфабрикатів і готової продукції регламентуються державними стандартами України (ДСТУ), галузевими (ГСТУ), міждержавними (ГОСТ) стандартами, технічними умовами (ТУУ), технологічними інструкціями (ТІ), рецептурами (РЦУ), стандартами ISO. Вимоги до безпечності харчових продуктів, їхньої харчової цінності, безпеки умов виробництва та реалізації встановлено санітарними правилами і нормами (СанПіП).

На будь-якому підприємстві ведуться журнали контролю.

Форма 1 – журнал результат аналізу хлібобулочних виробів.

Форма 2 – журнал результатів головної продукції (печиво).

Форма 3 – журнал приготування робочих розчинів.

Форма 4 – журнал обліку хімічних реактивів.

Форма 5 – журнал перевірки роботи дозувальних станцій і тісто подільників.

Контроль якості сировини проводиться по показникам:

Борошно

- органолептична оцінка (смак, зольність, хруст, запах, колір);

- зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів;

- вологість (вибірково);

- кислотність (вибірково);

- кількість і якість клейковини (вибірково);

- зараженість пшеничного борошна картопляною паличкою у весняно-

літній період;

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- наявність метало домішок.

Дріжджі

- органолептична оцінка (колір, запах, крнсистенція);

- підйомна сила;

Сіль, цукор

- органолептична оцінка (смак, колір, запах);

- визначення вмісту металічних домішок і чистоти розчину.

Жир

- органолептична оцінка (смак, замах, колір);

- консистенція, прозорість.

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного регулювання технологічного процесу проводиться вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючих стандартів, технічних умов і т.д.

Таблиця 9.1 – Обладнання лабораторії

№ п/п	Найменування	Марка чи ГОСТ	Кількість, шт.
1	Ваги:		
	- аналітичні;	АВД-200М	2
	- технічні 4-го класу точності	Т-200	3
	- технічні 3-го класу точності	ВЛП-1	3
	- технічні	Т-5000	2
	-циферблатні	ГОСТ 13882	2
2	Вологомір	ВИ або ВИМ	4
3	Диспергатор	Д-1	1
4	Піч муфельна електрична з терморегулятором до 1000 °С	МП-2М	2
5	Пристрій для встановлення якості клейковини	ИДК-1	1
6	Шафа електрична сушильна	СЭШ-1	3

Продовження таблиці 9.1

7	Склянки фарфорові на 50-1000мм		20
8	Бюретки на 10-25 мл	ГОСТ 1770	10
9	Крапельниці	ГОСТ 9876	10
10	Колби мірні ємністю: 1000 мл, 250 мл, 200 мл, 100 мл, 50 мл	ГОСТ 1770	100
11	Колби конічні ємністю: 1000-2000 мл, 500-750 мо, 100-250 мл, 50 мл	ГОСТ 10394	80
12	Колби круглдонні ємністю 100 мл	ГОСТ 10394	20-30
13	Колби для фільтрування під вакуумом ємністю: 500 мл,		20

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	250мл		
14	Баня пісочна		1

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

На хлібопекарських підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукт на хлібозаводі». Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно і графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

На хлібокомбінаті державна повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТ 8.002-71.

Ваги рівноплечі 2,3,4-го кл. точності (аналогічні, технічні та ін.), важки до них, рефрактометри, секундоміри перевіряють кожного року.

Термометри ртуті та рідинні, засоби міри об'єму (бюретки, мірні колби та ін.), денсиметри, цукроміри, спиртоміри перевіряються при випуску їх заводом-виробником.

У контролі технологічного процесу спиртові термометри застосовують для вимірювання температури сировини та напівфабрикатів. Ртутними термометрами вимірюють температуру води, пари, повітряного середовища, виробничих приміщень.

Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів за контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці. Робочий термометр зв'язують з контрольним (при цьому ртутні кульки обох термометрів повинні стикатись) і занурюють у склянку наповнену рідиною до середини, не торкаючись її стінок. При повірці температура кипіння рідини повинна бути менше, ніж на 10 °С вище верхньої точки термометру, що перевіряється. Термометр перевіряють не менше, ніж в трьох точках, починаючи з найменшої після 10-хвилинного перемішування рідини.

Аерометри перевіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, що піддавався державній повірці. Робочий та контрольний аерометри занурюють у розчин солі або цукру (при повірці цукроміру) з температурою 20 °С та порівнюють їх показання. Повірку здійснюють при трьох концентраціях даного розчину. Якщо у лабораторії немає аерометру,

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що прийшов держпіврку, тоді готують розчин чистої кухонної солі або цукрози визначеної концентрації та перевіряють показання аерометра у трьох точках при 20°C.

Методи визначення показників якості готових виробів

До фізико-хімічних показників якості хліба відносять: масова частка вологи, кислотність, пористість, а також вміст цукру і жиру у виробках, які містять цукор і жир за рецептурою. Фізико-хімічні показники якості визначають згідно ДСТУ 7045:2009.

Визначають фізико-хімічні показники не раніше, ніж через 3 години після виходу продукції з печі й не пізніше ніж через 24 години для хліба з сортового борошна.

Метрологічне забезпечення якості продукції

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовують на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов технологічних інструкцій.

Метрологічне забезпечення виробництва хлібобулочних виробів здійснюється відповідно до вимог, зазначених в табл.9.2.

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1.	Зважування борошна	Пристрої вагові тензометричні (ПВТ) Тип УЕДВУ-3	0-40 т	±0,5%
2.	Дозування борошна	Дозатор борошна типу : МД-100 МД-200	10-100 кг 20-250 кг	±2% ±5%
3.	Дозування рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ - 100, черпачкові дозатори типу РЗ-ДПЗ	-	±0,5%
4.	Визначення густини сольового, цукрового розчинів	Ареометризагального призначення типу АЗП Цукрометр типу С	700-1840кг/м ³ 0-70%	0,001 кг/м ³ ±0,05 - 0,1%

5.	Визначення екстрактивності солоду	Пікнометри типу ПЖ – 2 на інших модифікацій	5-100мл	10^{-5} г/см ³
6.	Визначення масової частки сухих речовин патоки	Рефрактометри типу RHB-92 АТС, РЛ, універсальний	58-92% 0-95%	±0,5%
7.	Визначення масової частки вологи сировини	Ваги типу ВДР-1 Сушильна шафа СЕШ – 3М	2-300кг 0-150 °С	±0,01г ±0,001г
8.	Визначення якості клейковини	Вимірювач деформації клейковини ИДК – 1М	80-120 ум.од.	±2,5 ум.од.
9.	Визначення масової частки вологи н/ф	Вологомір ПЧ ВР - 10	50-200 °С	±3°С
10	Визначення температури н/ф	Контактні термометри ТПК – П, технічні термометри	0-100°С	±1°С

Продовження таблиці 9.2

11.	Контроль тривалості бродіння та вистоювання н/ф	Годинникелектричний, реле часу	1-12 год	-
12.	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВДР – 2 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВДР – 100, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01 ±0,3 мл
13.	Контроль точностіділення тіста на шматки і масивипечених штучних виробів	Ваги настільні циферблатні ВТНЕ-6Н1К-1 та інші	20г – 6кг	0,50%
14.	Контроль температури та відповідної	Термометр ТС-1088, ТС-1187Exd, ТС-1288, гігрометри психрометричні	15-98% 0-45°С	±5%

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	вологості повітря	ВИТ, ИВТ, Т-101		
15.	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору фтем-1088, ТСМР-1291	0-400°C	±10°C
16.	Контроль параметрів пари, яку подають в піч	Манометр пружинний типу МОШ 1 – 100	0,1; 0,25; 1,0 Мпа	2,5 клас точності
17.	Контроль тривалості випікання	Вольтметр PZEM- 061, секундомір, релечасу	-	-
18.	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги ВТНЕ-30Н1К-1, ваги грузові	0,1-10кг 0,1-30кг	±5г-0,5% ±20г 0,1%

Про вимоги до безпечності продукції і запровадження на підприємстві системи НАССР

Однією з основних міжнародних структурованих систем управління якістю та безпекою харчових продуктів є попереджувальна система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point – аналіз небезпечних чиників і критичні контрольні точки).

Система зобов'язана гарантувати екобезпеку харчових продуктів для споживачів шляхом ідентифікації і встановлення контролю за небезпечними чиниками, які можуть виникати на технологічному ланцюгу виробництва і переробки сировини до одержання продукції згідно стандарту.

Основним базовим критерієм системи НАССР є попередження (запобігання) виникнення небезпечних чиників у технологічному ланцюгу від одержання сировини-продукту до споживача.

Система НАССР презентована в 60-х роках Пілсбурзькою компанією (Pillsbury), лабораторією Армії США і Національним управлінням з аеронавтики та дослідження космічного простору (NASA) як основна з розробки виробництва безпечних харчових продуктів для космічної програми. Концентрація видів і наслідків відмов (FMEA) була розроблена Natick лабораторією Армії США і прийнята для виробництва харчових продуктів.

На основі аналізу небезпек, які пов'язані з конкретним продуктом і технологічним процесом, можна вибрати місця-точки (критичні точки контролю-КТК) для вимірювання та спостереження, що підтверджували б контрольні нормативні параметри. Контроль у КТК проводиться на ранній

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стадії у технологічній схемі виробництва продукту шляхом застосування оператором безперервного моніторингу у критичних точках контролю.

Таблиця 9.3 – Переваги впровадження системи НАССР

Для виробників	Для споживачів	Для урядів
<ul style="list-style-type: none"> - виробництво більш безпечної продукції з низьким ризиком і задоволенням споживача; - репутація торговельної марки; - узгодження із законодавством; - чіткіше уявлення персоналу щодо вимог до безпечності виробництва продуктів; - докази підприємства (у судових позовах і страховими компаніями щодо безпеки продукції); - краща організація персоналу та використання робочого часу; - ефектність витрат, зменшення збитків в перспективі; - менша ймовірність одержати скарги від споживачів 	<ul style="list-style-type: none"> - менший ризик хвороб, спричинених харчовими продуктами; - поліпшення якості життя; - більша довіра до харчових продуктів 	<ul style="list-style-type: none"> - полегшення інспекцій та ефективніший контроль за якістю харчових продуктів; - поліпшення охорони здоров'я та зменшення втрат на охорону здоров'я; - полегшення міжнародної торгівлі.

10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

10.1 Система водопостачання

Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа та свердловина. Вона витрачається на технологічні та господарські потреби. Вода витрачається на виробництво хліба, на отримання пари для зволоження пекарних камер і розстоювання, на миття тари та обладнання, на протипожежні потреби.

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.1)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 39,15 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{39,15 \cdot 4}{23} = 6,8 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{6,8 \cdot 80}{100} = 5,44 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

t_2 – температура гарячої води, °С; $t_2 = 75$ °С

$$Q_{г.в.} = 5,44 \frac{50-5}{75-5} = 3,5 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}^2$, кВт - за формулою:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (10.4)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{3,5 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 243,8 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{3,5 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 223,5 \text{ кВт}$$

					Арк.
					84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Запас воды в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 6,8 \cdot 8 = 54,4 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.2}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{6.2}^3 = Q_{6.2}^1 + Q_{6.2}^2 + Q_{6.2}^k, \quad (10.6)$$

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (10.7)$$

де Q_6^2 - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_6^m - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,16 \cdot 0,75 + 1,01 \cdot 0,60) = 2,9 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 2,9 = 1,16 \text{ м}^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

Для даного підприємства $Q_{6.2}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 2,9 + 1,16 = 4,1 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{48 \cdot 100}{1000} = 4,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(54,4 - 4,1 - 4,8) \cdot 1,1}{1,0} = 50,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 бака об'ємом по 26 м³ кожен розмірами 4000 x 2000 x 3250 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_6^3 + Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_z = \frac{(4,8 + 4,1) \cdot 1,1}{0,984} = 9,95 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 10,0 м³ з розмірами 2000 x 2500 x 2000 мм.

					Арк.
					85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10.2 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^c = 1,7$ т).

$$Q_k^c = 1,7 \cdot 3,6 = 6,12 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (10.13)$$

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_3 - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 18100 \cdot 0,34 \cdot [18 - (-20)] = 187082 \text{ Вт} = 187,1 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, ° С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o - тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot 18100 \cdot 0,34 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 297,8 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.4 Електропостачання

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n - номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N - число однотипних електродвигунів.

Таблиця 10.1- Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання

Обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт.	Загальна встановлена потужність, кВт
Технологічне обладнання хлібозаводу			
ПТ-1500	1,1	6	6,6
Дозатор Авіарм	0,45	3	1,35
Солерозчинник ХСР 3/2	0,7	1	0,7
Пропелерна мішалка Х-14	0,7	2	1,4
Цукрожиророзчинник СЖР	0,4	1	0,4

					Арк.
					86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Машина заварочна ХЗМ-300	3,2	2	6,4
Тістомісильна машина Х-12	4,6	1	4,6
Тістомісильна машина Diosna	3,2	3	9,6
Тістоподільник Кузбасс-68-2М	3,6	1	3,6
Тістоподільник Gostol	2,3	2	4,6
Тістоподільник Canol	2,1	1	2,1
Округлювач Gostol	2,1	2	4,2
Формувальна лінія Canol	3,6	1	3,6
Шафа остаточного вистоювання Краяни	5,2	3	15,6
Шафа остаточного вистоювання Revent	8,3	1	8,3
Піч Revent	40,0	1	40
Піч Гостол	11,4	1	11,4
Піч ППП	8,4	2	16,8
Пакувальний автомат Hartmann	2,1	2	4,2
Разом			145,45
Санітарно-технічне обладнання			
Насос	0,3	12	4,0
Вентилятор	0,8	6	4,8
Кондиціонер та інше обладнання			26,0
Разом			34,8
Обладнання допоміжних цехів			
Столярна майстерня			4,2
Механічна майстерня			44,3
Лабораторія			12,4
Кімната прийому їжі			22,0
Обладнання для прибирання приміщень			46,5
Разом			124,6
Всього			304,9

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 23000 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м²;

p_{он} – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{2300 \cdot 16}{1000} = 36,8 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність P_{н.а}, кВт

$$P_{а.н.} = P_{ус.} \cdot K_n \quad (10.15)$$

де P_{ус} - встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n - коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{а.н.} = 145,45 \cdot 0,65 + 34,8 \cdot 0,7 + 124,6 \cdot 0,7 = 206,1 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність P_{н.р}, кВА

$$P_{н.р.} = P_{а.н.} \cdot \text{tg}\varphi \quad (10.16)$$

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $tg\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($tg\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 206,1 \cdot 0,8 = 164,88 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції Q_{el}^n , кВт/т:

$$Q_{el}^n = \frac{P_{n.p}}{Q_n^2}, \quad (10.17)$$

$$Q_{el}^n = \frac{164,88}{1,7} = 97,0 \text{ кВт/т}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 10.2

Таблиця 10.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P _n ^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P ^c
Виробничі приміщення	1040	15	15,6
Підсобні приміщення, склади	820	7	5,74
Адміністративні приміщення	230	15	3,45
Вантажний майданчик	144	15	2,16
Площа подвір'я	3300	4	13,2
Разом:	5534		40,15

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (10.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 40,15 \cdot 0,85 = 34,1 \text{ кВт}$$

10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_g \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (10.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 18100 \cdot 4}{100} = 43440 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.20)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К (c = 1,0)

$$Q_m^g = \frac{43440 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 579200 \text{ Вт} = 579,2 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, °С; $t_{co} = -3,2$ °С;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, n = 168 днів

					Арк.
					88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_m^e = \frac{43440 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1062,6 \text{ MBm}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_∂ , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_\partial = \frac{L_6 \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_\partial = \frac{43440 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 10,3 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$N_p = 10,3 \cdot 24 \cdot 365 = 90228 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.6 Паропостачання

Витрати пари на кондиціювання повітря у вистійних шафах, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печей, т/год;

q_1 - питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 1,7 \cdot 45 = 76,5 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{\text{год}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

де q_2 - питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_2 = 2000$ кг

$$D_2 = 1,7 \cdot 200 = 340,0 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_6}, \quad (10.25)$$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 243,8}{(2710 - 212) 0,95} = 0,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 76,5 + 340 + 0,4 = 416,9 \text{ кг} / \text{год}$$

10.7 Холодозабезпечення

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^\partial \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

де Q_n^∂ - продуктивність печей за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{39,15 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 45,3 \text{ кВт}$$

10.8 Витрати палива

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$

де Q_n^{zod} - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_n^{zod} = \frac{1,7 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 96,7 \text{ м}^3$$

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

В умовах економічної самостійності підприємств основним критеріями оцінки економічної ефективності енергозберігаючих заходів є прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства. Під економічною ефективністю заходів щодо енергозбереження мається на увазі збільшення прибутку, зумовлене, впровадженням заходів для енергозбереження, що залишається у безпосередньому розпорядженні підприємства.

Заходи щодо енергозбереження класифікуються на групи заходів, спрямованих на пряму, на пряму, непряму, балансову та структурну економію паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).

До технологічного енергозбереження відносяться, головним чином, заходи, спрямовані на пряму економію енергоресурсів і ліквідацію втрат енергії під час її виробництва та передачі, яка може бути одержана шляхом:

1) застосування досконаліших процесів виробництва енергії та палива;
2) заміни енергоємних процесів менш енергоємними та застосування маловідходних та енергозберігаючих технологій;

3) заміни застарілого неекономічного енерго вироблячого та енерго використовуючого обладнання новим, економічнішим;

4) удосконалення структури енергоспоживання підприємств за рахунок найефективніших енергоносіїв, підвищення якості використання енергоносіїв та раціоналізації енергетичних потоків, оптимізації теплових схем підприємств та окремих технологічних процесів;

5) підвищення енергетичного к.к.д. технологічних агрегатів за рахунок поліпшення організації технологічних процесів та режимів роботи агрегатів, скорочення їх простоїв, скорочення невиробничих втрат енергоресурсів, удосконалювання процесу спалювання палива, застосування рекуперації, регенерації тепла, рециркуляції енергоносіїв, проміжних підігрівів, поліпшення теплоізоляції і т.ін.;

6) застосування енерготехнологічного комбінування процесів, коли енергетичний потенціал продуктів одного технологічного процесу або потоку використовується безпосередньо без перетворення в іншому процесі, наприклад, ентальпія (тепломісткість) чавуну у сталеплавильному агрегаті, ентальпія нафтопродуктів первинної переробки нафти на установках вторинної переробки;

7) використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), що утворюються в одних технологічних установках, процесах та направляються для енергозабезпечення інших агрегатів і процесів та ін.

Зокрема на булочна-кондитерському комбінаті передбачені декілька головних заходів щодо енергозбереження зокрема:

1. встановити автоматику на 2-х компресорах.

2. автоматизувати вмикання подання борошна на виробництво у цеху БЗБ.

3. виробнича реконструкція електричної схеми по вмиканню подвійного освітлення.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.встановити додаткові конденсаторні батареї у компресорній.

						Арк.
						92
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

12 Будівельна частина

12.1 Обґрунтування генерального плану хлібозаводу

Ділянку для будівництва нового підприємства обрано на підвищеному місці з невеликим ухилом з метою відведення поверхневих вод. Рівень ґрунтових вод має бути нижче рівня підвалів, траншей та оглядових ям. Рівна територія підприємства забезпечує безпеку при русі людей, а також транспортних засобів. Будівлі підприємства проектуються таким чином, що б при пожежі ікри з полум'я не досягли сусідніх будівель. Під час проектування хлібозаводів зважають на напрямок руху пануючих вітрів.

У зв'язку з прийнятим проектом безтарним способом зберігання борошна слід передбачити майданчик для розвороту борошноговоза. Розмір майданчика проектується 25*25 м.

При використанні підприємством рідкого чи твердого палива слід передбачити склади для його зберігання. Склади палива проектують з розрахунку двотижневого-місячного запасу.

На території майданчика слід передбачити місце для майбутнього розширення підприємства.

Метою проектування генерального плану підприємства є встановлення найбільш раціональних шляхів для руху транспортних та людських потоків. Умовою є, по можливості, не допускати пересікання транспорту з пішохідними доріжками та зустрічних рухів транспорту.

Також при проектуванні доцільним є зонування споруд, розділивши будівлі на категорії за спільними виробничими ознаками.

Передзаводська зона призначена для розташування на ній допоміжних будівель, контрольно-пропускного пункту, прохідної, стоянки для автомобілів, зони відпочинку тощо.

У виробничій зоні розміщуємо основні і підсобно-виробничі приміщення.

У підсобній зоні слід розташовувати будівлі і споруди енергетичного призначення та різні ремонтні, санітарно-технічні, комунікаційні та інші будівлі.

Виробничі будівлі слід проектувати, враховуючи санітарні та протипожежні норми, зручний вантажообіг та скорочення відстані маршрутів людських потоків.

При розташуванні будівель і споруд на майданчику слід передбачити орієнтацію головного фасаду відносно сторін світу та враховувати напрямок пануючих вітрів. Цей захід є важливим, оскільки забезпечує природне освітлення приміщень, робочих місць та аерацію.

Будівлі і споруди, що є пожеженебезпечними, або містять шкідливі речовини, розташовують з підвітряної сторони відносно інших будівель. Вибухонебезпечні та легкозаймісті речовини розміщують у будівлях, які проектують на спеціальних ділянках згідно спеціальних норм і правил.

Адміністративні та виробничі приміщення розташовують з того боку, де відбувається інтенсивний рух людей.

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У плані благоустрою передбачено озеленення території хлібозаводу. Озеленення планується у вигляді ялин, сосен, липи, тополь, кущів трав'яних культур та квітів. Озеленення захищає будівлі від вітру та пилу. Крім того, деякі зелені рослини виділяють бактерицидні летючі речовини, що благотворно впливають на навколишнє середовище.

12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

Хлібозавод є спорудою промислово-комунального типу. Будівля хлібозаводу складається з трьох основних типів приміщень: складські, виробничі та адміністративно-побутові. Проектування виробничих будівель і споруд здійснюється за вимогами будівельних та санітарних норм: СНиП 2.09.02-85, ДНАОП 0.03-3.18-88, СНиП 2.09.04-87, ДНАОП 0.03-3.01-71

У виробничому корпусі розташовані складські приміщення, виробничі, санітарно-побутові. Для адміністративних приміщень відведено окремий корпусна території хлібозаводу.

Запроектоване безтарне зберігання борошно, тому передбачено склад безтарного зберігання борошна, який вміщує 6 силосів. Склад відділений від основного корпусу несучою стіною з метою пожежобезпеки.

Будівля хлібозаводу запроектована одноповерхова з горизонтальним і послідовним розміщенням технологічних процесів. Будівля має Г-подібну форму. Центральна частина будівлі є, безпосередньо, виробничим цехом, який вміщує 4 технологічні лінії з трьома тунельними печами і одною ротаційною. Після завершення ліній виробництва передбачено охолодження та пакування продукції. Завершується план будівлі експедицією та рампою для відвантаження сировини.

Складські приміщення, приміщення для підготовки сировини розташовані у боковій прибудові.

Для працівників передбачено окремий вхід в будівлю. Персонал забезпечено санітарно-побутовими приміщеннями.

Каркас будівлі запроектовано залізобетонний. Основу складають колони та залізобетонні балки. Будівля не має горища та без підвалу.

Перевагою залізобетонних конструкцій є їх довговічність, низька здатність до деформації та вогнестійкість.

Фундаменти під колонами передбачено стаканного типу. Підлога виконана з бетону поверх підготовленого ґрунту товщею 200 мм. Також передбачена тепло- та пароізоляція.

Зовнішні стіни будівлі самонесучі виконані з цегли товщиною 51 см. Стіни містять звуко- і теплоізоляцію. Перегородки мають товщину 200 мм.

Колони мають переріз 400*400 мм.

Для обслуговування обладнання, а також для безперервного замісу тіста передбачено площадки. Площадки виконано з металу, обладнані сходами, що розташовані під кутом 45⁰.

Двері та вікна виконано з металопластику.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стіни з внутрішньої сторони оздоблено глазурованою плиткою білого кольору. Висота оздоблення 1,8 м. Підлога теж встелена плиткою. У санвузлах та в мийному відділенні підлога виконана під кутом для самостікання води.

Верхня частини стін та стеля пофарбовані у білий колір. Світле оздоблення підсилює рівень освітлення приміщень.

Освітлення передбачено природне через віконні прорізи. У приміщеннях, де відсутні вікна, та в нічний час доби передбачено штучне освітлення за допомогою світлодіодних ламп.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 Система екологічного управління

Основним напрямком захисту повітряного басейну від викидів на підприємствах хлібопекарської промисловості є очищення вентиляційного повітря і газів перед викидом в атмосферу. При очищенні нейтралізуються шкідливі речовини в викиді. Для очищення вентиляційних викидів від пилу широко застосовують циклон.

Ефективне очищення відпрацьованого повітря перед викидом в атмосферу дозволяє здійснити захист повітряного басейну від забруднення.

На підприємствах хлібопекарської промисловості здійснюють наступні заходи щодо захисту водойм: технологічні, застосування повторного і оборотного водопостачання; планувальні, розбавлення стічних вод, очищення стічних вод, організація контролю складу вод і впливу стоків на санітарний режим водойм. У хлібопекарській промисловості в каналізаційну мережу потрапляють великі органічні частки, дріжджі, молочнокислі бактерії, пісок, пакувальні матеріали. Для затримання грубих домішок застосовують решітки з комірками розміром 16 мм. Пісок затримується пісковловлювачами. Для механічного очищення стічних вод широко застосовують відстійники й освітлювачі.

Стічні води на підприємстві піддають механічній, хімічній і біологічній очистці. Суть механічного методу полягає в тому, що із стічних вод шляхом відстоювання і фільтрації видаляються механічні домішки. Грубодисперсні частки в залежності від розмірів уловлюються ґратами, ситами, пісколовками, септиками, а поверхневі забруднення - бензомасловловлювачами, відстійниками та ін.

На підприємстві впроваджується повторне і оборотне використання води для технологічних, допоміжних і побутових потреб. Оборотні системи водопостачання використовуються для компресорних установок, вакуум-випарних установок, а також для системи охолодження теплообмінних апаратів крижаною водою. У системах повторного водопостачання воду, використану в одному виробничому процесі або апараті, передають для повторного постачання інших виробничих процесів або апаратів без проміжного охолодження. Після повторного використання цю воду застосовують для технічних цілей (мийка тари, підлог, автомобілів).

Радикальним заходом з охорони водойм є скорочення витрачання свіжої води, застосування маловідходних і безвідходних технологічних процесів.

Основними заходами щодо захисту повітряного басейну від викидів котельні є:

- використання вторинних енергетичних ресурсів. Для цього запроектовано використання водяного економайзера ВЕ-ХІІ-16П;
- конструктивно-технологічні заходи (організація повного згорання палива в результаті поліпшення процесу горіння і автоматизації і контролю за процесом). Використання вогнетривких допалювальних насадок;

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- очищення димових газів котельні перед викидом в атмосферу (золотловлювачі циклонного типу; коефіцієнт очищення при спалюванні палива - 85-92%);

- розсіювання газоподібних частинок і пилу в атмосфері через високі димові труби. Так як витрата палива на роботу всіх котлоагрегатів становить 1,275 т/год, то мінімальна висота труби становить 30 метрів.

Для попередження викидів в атмосферу від автотранспорту не можна допускати до експлуатації автотранспорт з несправною системою запалення і живлення. Глушники машин слід обладнати фільтрами для уловлювання отруйних газів, використовувати установки нейтралізаторів, організувати стаціонарні та пересувні пости контролю токсичності відпрацьованих газів.

Велике значення в охороні навколишнього середовища мають заходи з озеленення території. Зелені насадження знижують рівень шуму і насичують повітря киснем. Вільна від забудови територія підприємства буде озеленена деревно-чагарниковими насадженнями.

Відходи підприємства вивозять на сміттєпереробний завод, де вони спалюються. На підприємстві здійснюють наступні заходи: збір виробничих відходів (осколки скла, пакувальні матеріали, сміття); збір відпрацьованих масел від обладнання і транспорту; збір відпрацьованих хімічних реактивів (кислоти, луги, солі).

За отриманими даними про кількість викидів від котельні, скиди стічних вод, встановлюють ліміти для проєктованого підприємства. На проєктованому підприємстві передбачена служба виробничого екологічного контролю.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 Безпека життєдіяльності

На підприємстві хлібопекарської промисловості обов'язковим є створення безпечних умов праці для працівників. Для контролю за дотриманням правил безпеки та забезпечення з боку керівництво безпеки праці призначаються відповідні спеціалісти.

На підприємствах з кількістю працівників більше 50 осіб створюють службу з охорони праці.

Заходи з охорони праці фінансуються з прибутку підприємства у кількості 0,5 %.

Службу з охорони праці буде очолювати інженер з охорони праці. Керівник підприємства повинен стежити, щоб регулярно проводилося навчання серед персоналу. Також працівники проходять інструктажі з техніки безпеки. Під час зміни робочого місця чи обов'язків перш, ніж приступити до нової роботи працівник має пройти інструктаж, а в подальшому і навчання.

Під час роботи на хлібопекарському підприємстві на працівників мають вплив шкідливі і небезпечні фактори. До них належать підвищена температура навколишнього середовища, відносна вологість повітря, стан повітря, швидкість руху повітря. Всі ці показники формують параметри мікроклімату, які повинні відповідати нормативній документації ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Перевищення допустимих значень вказаних показників справляє негативний вплив на працюючих. Джерелами високої температури на хлібопекарських підприємствах є печі. Порушення параметрів повітря відбувається за рахунок розпилення борошна, при бродінні напівфабрикатів, при згоранні палива і виділення в повітря цеху шкідливих речовин.

Для покращення параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях слід встановлювати фільтри, вловлювачі пилу, проводити кондиціонування, забезпечувати працівників індивідуальними засобами захисту.

Шкідливими та небезпечними факторами на хлібозаводі є шум і вібрації. Шум і вібрація виникають внаслідок роботи електродвигунів обладнання: тістомісильних машин, тістоподільників, конвеєрів тощо. Допустимі значення шуму та вібрації регламентуються за ДСН 2.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», ДСН 2.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Сучасні індивідуальні заходи захисту від виробничого шуму - це вкладиші, навушники, шоломофони.

Вкладиші. Відносяться до найпростіших, недорогих і зручних у застосуванні ЗІЗ. Вставляються безпосередньо в слуховий канал, бувають декількох видів:

- багаторазові або одноразові;

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- м'які (з бавовняних тканин) або жорсткі (з пластика, гуми, ебоніту);
- сухі або зволожені парафіном, воском;
- можуть бути доповнені дужкою для кріплення або шнурком.

Всі вкладиші знижують шум на 5-20 дБ. Для більш серйозного захисту органів слуху варто вдаватися до навушників і шоломів.

Навушники і шоломофони

Дані багаторазові засоби ЗІЗ значно пригнічують вплив шуму, особливо високочастотного. Навушники ефективні в діапазоні 7-38 дБ з частотою 125-8000 Гц. Мають також ряд інших переваг:

- щільно облягають вушну раковину;
- зручні, не дратують слуховий канал (що можливо при використанні вкладишів);
- мають невелику вагу;

Навушники з активним захистом і системою комунікації пригнічують зовнішній шум і дозволяють спілкуватися через мікрофон.

Шоломофони є найефективнішим засобом шумозаглушення, що оберігає працівників від високочастотних звуків в діапазоні від 120 дБ. Головним чином вони зупиняють проникнення шуму не тільки через вушний прохід, але і через кістки черепа, запобігаючи життєво небезпечні впливу на мозок.

Освітлення промислових підприємств виконує відразу кілька завдань: забезпечує безпеку трудових процесів, знижує стомлюваність персоналу і підвищує його продуктивність. Для цього освітленість повинна відповідати певним нормам. Санітарні вимоги до освітлення підприємств стосуються не тільки безпеки, але і надійності, економічності, а також зовнішнього вигляду освітлювальних приладів.

На промислових підприємствах повинні бути забезпечені 3 види освітлення:

Природне. Це освітлення від сонячних променів, які прямо або у відбитому вигляді потрапляють в приміщення, і від розсіяного світла небосхилу.

Штучне. Мінливість природних джерел світла зробило необхідним штучне освітлення. Для цього на підприємстві встановлюють різні освітлювальні прилади.

Аварійне. Використовується в надзвичайних ситуаціях, коли відключається основне джерело електропостачання.

У список основних вимог до освітлення приміщень промислових підприємств відноситься наступне:

Рівномірний розподіл по всій площі приміщення.

Відсутність затінених ділянок. Особливо важливо, щоб не було динамічних тіней, оскільки саме вони за статистикою в більшості випадків виступають причиною нещасних випадків.

Абсолютна стабільність роботи освітлювальних приладів.

Правильна передача кольору.

Високий ступінь безпеки застосовуваної світлотехніки.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На будь-якому підприємстві, як і в будь-якій організації, за пожежну безпеку відповідають керівники. За бажанням або за наявності реальної потреби керівник має право видати наказ і призначити інших співробітників відповідальними за забезпечення пожежної безпеки.

До всіх будівель підприємства повинен бути забезпечений вільний доступ. На шляху евакуації повинно знаходитися в справному стані робоче й аварійне освітлення, а також встановлені покажчики виходу. Куріння дозволяється в спеціально відведених місцях з урнами і ємностями з водою. У цих місцях повинні бути вивішені знаки безпеки. Двері у всіх приміщеннях повинні відкриватися в бік евакуаційного виходу. На шляху евакуації не допускаються захаращення, пороги, закриті двері і т.д., також вони повинні бути постійно освітлені. На 50 чоловік, що знаходяться в будівлі має бути не менше одного евакуаційного виходу.

До первинних засобів пожежогасіння відносяться вогнегасники, внутрішні пожежні крани, пожежний інвентар (ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати, азбестові полотна, повсть, кошма) і пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири та ін.).

Відповідальність за своєчасне і повне оснащення підприємств первинними засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правилам користування вогнегасниками несуть керівники цих підприємств.

Особи відповідальні за наявність і готовність засобів пожежогасіння, зобов'язані організувати не рідше одного разу на 6 місяців огляд первинних засобів пожежогасіння з реєстрацією результатів огляду в журналі стану первинних засобів пожежогасіння.

Виявлені при регулярних оглядах несправності вогнегасників, пожежних кранів та інших засобів пожежогасіння повинні усуватися в найкоротші терміни.

Несправні вогнегасники (зірвана пломба, відсутність або недостатня кількість робочого газу в пусковому балоні, пошкодження запобіжного клапана і т.п.) повинні бути негайно прибрані з приміщення, яке захищається, від обладнання і установок і заміни справними.

Первинні засоби пожежогасіння повинні бути розміщені в легкодоступних місцях і не повинні заважати при евакуації людей з приміщень.

Підступи до місць розміщення первинних засобів пожежогасіння повинні бути постійно вільними.

Використання пожежного інвентарю та інших засобів пожежогасіння для господарських, виробничих та інших потреб, не пов'язаних з навчанням добровільної пожежної дружини, гасінням пожежі та ліквідацією стихійних лих, категорично забороняється.

Зняття з експлуатації і списання вогнегасників, пожежних рукавів та інших засобів пожежогасіння, які прийшли в непридатність і вибракуваних при випробуванні, проводиться спеціально призначеною комісією, яка призначається керівником підприємства.

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дія персоналу в разі виникнення пожежі.

Самостійно або за допомогою чергового персоналу перевірити (якщо є) включення автоматичної установки пожежогасіння.

Забезпечити безпечні умови для персоналу та пожежних підрозділів при гасінні вогню. У разі загрози життю людей негайно організувати порятунок (евакуацію).

Провести можливі операції на технологічних установках (зняття напруги і т.д.).

Приступити до гасіння вогню силами і засобами енергетичного об'єкта.

Виділити для зустрічі пожежних підрозділів працівника, який добре знає розміщення під'їзних шляхів та водоемні.

При необхідності використовувати кошти для охолодження водою металевих конструкцій.

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

Провівши аналіз потреб населення у хлібі та хлібобулочних виробах зроблено висновок про доцільність будівництва хлібозаводу у м.Бахмут Донецької області.

Завдяки наявності новітніх технологій та розробок запропоновано встановити на проєктованому підприємстві обладнання Gostol, Revent, Canol, Diosna.

Кваліфікаційною роботою передбачено випікання виробів у тунельних печах Revent та Gostol.

Впроваджено виробництво листових виробів та передбачено встановити для їх виробництва потоково-механізовану лінію Canol.

Впроваджено зберігання борошна безтарним способом у силосах Спіроматик. Для транспортування борошна впроваджено систему гнучких шнеків Спіроматик.

Впровадження запропонованих заходів дозволяє отримати продукції високої якості та забезпечити у повній мірі населення міста та регіону хлібобулочними виробами.

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. —.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
6. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
7. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
8. ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
10. ДБН В 2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення».
11. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
13. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч. / В.М. Махинько, О.О. Кохан; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
14. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
15. Промислові печі: метод. рек. до паркт. занять студ. спец. 7.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форми навч. / уклад. : В.І. Теличкун, М.Г. Десик, Ю.С. Теличкун; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2015. — 43 с.

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В.І. Дробот, В. Г. Юрчак, О.А. Білик та ін.; за ред. В.І. Дробот; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник: навч. посіб. / В.І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева та ін. ; за ред. В.І. Дробот; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2010. — 440 с.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		