

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ



Методичні вказівки

до практичних робіт

з дисципліни:

**“ОБЛІК І ЗВІТНІСТЬ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ, МАКАРОННОМУ,
КОНДИТЕРСЬКОМУ ТА ХАРЧОКОНЦЕНТРАТНОМУ ВИРОБНИЦТВАХ”**

для студентів денної та заочної форми навчання для підготовки

фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»

спеціальності 181 «Харчові технології»



Тернопіль

2021

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни “Облік і звітність у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництвах” для здобувачів освітнього ступеня бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад.: Н. Г. Копчак, Г. В. Карпик, Х. Ю. Кравченко, І.С. Назарко — Тернопіль: ТНТУ, 2021. — 65 с.

Рецензент: Л.А. Сторож, канд. техн. наук, доцент кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Укладачі: Копчак Н. Г., канд. біол. наук, асистент
 Карпик Г. В., канд. техн. наук, доцент
 Кравченко Х. Ю., канд. техн. наук, асистент
 Назарко І.С., канд. пед. наук, доцент

Відповідальний за випуск: Копчак Н. Г., канд. біол. наук, асистент

Розглянуто й затверджено на засіданні кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № ___ від _____ р.

Схвалено та рекомендовано до друку на засіданні методичної ради факультету інженерії машин, споруд та технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № __ від _____ р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1 ДОКУМЕНТАЦІЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА	5
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА	8
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3 РОЗРАХУНОК ВТРАТ І ЗАТРАТ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ВИХОДУ ХЛІБА	16
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4 РОЗРАХУНОК МАСИ СИРОВИНИ У НАПІВФАБРИКАТАХ І ВИРОБНИЧОМУ БРАКУ ПІД ЧАС ПЕРЕДАЧІ ЗМІНИ	28
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5 РОЗРАХУНОК СПІВВІДНОШЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З РІЗНОЮ КИСЛОТНІСТЮ	34
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ СИТУАЦІЙ У ХАРЧОКОНЦЕНТРАТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ. НОРМУВАННЯ І ОБЛІК ВИТРАТ СИРОВИНИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ	41
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ СИТУАЦІЙ У КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ. ОБЛІК І АНАЛІЗ ВИТРАТ СИРОВИНИ	46
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ СИТУАЦІЙ У МАКАРОННОМУ ВИРОБНИЦТВІ ТА НОРМУВАННЯ І ОБЛІК ВИТРАТ СИРОВИНИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55
ДОДАТКИ	57

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни “Облік і звітність у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництвах” є отримання студентами основних знань і навичок виконання технологічних розрахунків. Вони допоможуть під час визначення витрат сировини, для розрахунку виробничих рецептур, визначенні втрат і затрат у технологічному процесі, при встановленні виходу продукції, в технохімічному контролі виробництва, в питаннях, пов’язаних з вирішенням ситуаційних проблем, що виникають на виробництві.

Вміння правильно виконувати технологічні розрахунки сприяє забезпеченню економічної ефективності процесу.

В результаті вивчення дисципліни “Облік і звітність у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництвах” студент повинен

Знати:

- ✓ ведення документації лабораторного контролю виробництва;
- ✓ розрахунки визначення втрат і затрат при визначенні виходу хліба;
- ✓ розрахунок виходу хліба;
- ✓ розрахунок маси сировини у напівфабрикатах та розрахунок їх співвідношення з різною кислотністю;
- ✓ знати нормування і облік витрат сировини під час виробництва макаронних, кондитерських виробів та харчових концентратів.

Уміти:

- ✓ навчитися заповнювати форми журналів контролю за технологічним процесом хлібопекарського виробництва;
- ✓ навчитися виконувати технологічні розрахунки виходу хліба, втрат і затрат при визначенні виходу хліба;
- ✓ навчитися розраховувати масу сировини у напівфабрикатах і виробничому браку під час передачі зміни та розраховувати співвідношення напівфабрикатів з різною кислотністю;
- ✓ вирішувати та аналізувати виробничі задачі під час виробництва макаронних, кондитерських виробів та харчових концентратів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1 ДОКУМЕНТАЦІЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА

Мета: Навчитися заповнювати форми журналів контролю за технологічним процесом хлібопекарського виробництва та виробничих технологічних лабораторій.

Ведення журналів контролю хлібопекарського виробництва

Контроль на хлібопекарських підприємствах містить:

- аналіз основної і додаткової сировини;
- готової продукції;
- контроль технологічного процесу.

Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій хлібопекарських підприємств результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах:

- Форма № 1 — журнал результатів аналізу борошна;
- Форма № 2 — журнал результатів аналізу сировини;
- Форма № 3 — журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів;
- Форма № 3а - журнал контролю готових кондитерських виробів і напівфабрикатів;
- Форма № 4— рецептура і технологічні вказівки згідно сорту виробів;
- Форма № 5 — журнал передачі скляного посуду;
- Форма № 6 — журнал обліку металомагнітних домішок в сировині;
- Форма № 7 — журнал контролю виробництва хлібобулочних виробів;
- Форма № 7а — журнал контролю виробництва кондитерських виробів.

Форми лабораторних журналів (Додаток А) поширюються на всі підприємства хлібопекарської промисловості, що мають виробничі технологічні лабораторії (ВТЛ), а також на всі виробничі технологічні лабораторії об'єднання хлібопекарської промисловості.

У випадку проведення лабораторією арбітражних або вибіркового аналізів (з одного або декількох показників) заповнюють тільки графи, в які записують показники, що підлягають перевірці.

Записи повинні вироблятися чітко та обов'язково чорнилами. Результати кожного аналізу, записані в журнал, повинні бути підписані особою, що проводила аналіз. Начальник лабораторії вибірково перевіряє і підписує результати аналізу.

У журналах як у текстовій частині, так і в цифрових даних, неприпустимі помарки і підчищення.

Виправлення помилкових записів виробляють шляхом закреслювання неправильного тексту або цифрових даних і підписання правильного тексту або цифрових даних та обов'язково підтверджують підписом особи, яка внесла виправлення.

Термін збереження лабораторних журналів з якості сировини і готової продукції – 5 років, з контролю виробництва – 3 роки.

Порядок заповнення журналів

Усі форми журналів заповнюються особами, які проводили аналізи.

У журналі результатів аналізу борошна (форма № 1) записують загальні відомості з якості борошна, що надходить на склади хлібопекарських підприємств:

- дані якісних посвідчень або документів, що їх замінюють;
- результати аналізу, проведеного лабораторією;

- висновок з якості партії борошна, порядку її використання.

Відомості з якості кожного сорту борошна (житньої обойної, житньої обдирної, житньої сіяної, пшеничної обойної, другого, першого, вищого сорту та ін.) записують окремо в перерахованому вище порядку, для чого журнал розбивається на кілька частин відповідно кількості сортів борошна або заводять кілька журналів (при великій кількості аналізів), що є продовженням журналу № 1.

У журнал (форма № 2) записують відомості з якості всієї сировини (жир, цукор і ін.), що надходить на склади підприємств, які контролюються лабораторією:

- дані посвідчень якості;
- результати аналізу, проведеного лабораторією;
- висновок з якості сировини.

Для кожного виду сировини приділяється окремо одна або кілька сторінок.

У журналах (форми № 3 і № 3а) записують результати аналізу лабораторних зразків хліба, хлібобулочних і кондитерських виробів, які виготовлені на підприємстві.

Результати аналізу зразків готової продукції записують після закінчення аналізу. Найменування граф журналів результатів аналізу бубличних, сухарних виробів, сухарів панірувальних змінюється відповідно до показників стандартів на ці сорти виробів.

У журналі (форма № 4) записують рецептури і показники технологічного процесу готування кожного сорту виробів, що виготовлені підприємством. Під час приготування тіста в діжах розрахунок рецептур ведуть виходячи з ємності діж; під час приготування тіста в агрегатах безперервної дії залежно від системи агрегату розрахунок рецептур ведуть на один заміс, або, виходячи з розрахунку витрати сировини в 1 хв (15с або 30с).

Записи проводить технолог або начальник лабораторії в двох екземплярах: один екземпляр зберігається в лабораторії, другий: вручається під розписку начальника зміни (бригадирові).

Якщо немає змін, робиться оцінка про продовження раніше діючої рецептури і технологічного режиму.

В журналі (форма № 5) записують кількість кожного виду скляного посуду і вимірювальних приладів (термометр, ареометр і ін.), необхідних для роботи змінного технолога та ін. осіб, що здійснюють контроль у зміні.

У журналі (форма №6) записують щодобову кількість і характер металломагнітних домішок, що знімаються черговим слюсарем разом з технологом або бригадиром з магнітоуловлювачів просіювальної системи.

У журналах (форма № 7 і № 7а) щозміни записують результати контролю технологічного процесу приготування хліба і хлібобулочних виробів (№ 7) і кондитерських (№ 7а) виробів відповідно до обсягу роботи підприємства.

Записи в журналі проводить змінний технолог. На підприємствах, що не мають за штатним розкладом змінних технологів, або при їхній відсутності, записи в журналі проводить працівник, що здійснює вибірковий контроль технологічного процесу виробництва.

Контроль рецептури проводять під час закладки сировини. Під час періодичного замісу контроль виготовляють на один заміс, під час безперервного - протягом 1 хв (15с або 30 с).

Первинний облік хлібопекарського виробництва

Первинний облік призначений для реєстрації операцій з передачі матеріальних цінностей (борошна, хліба та ін.) від однієї матеріально-відповідальної особи другій.

Первинний документ складається на бланку визначеної форми. В даний час первинний облік на великих підприємствах виробляється з використанням обчислювальної техніки.

У первинному документі вказують:

- найменування документа;
- назву підприємства;
- дату складання документа;
- зміст проведеної операції;
- показники в натуральному або грошовому вираженні (маса отриманого борошна, маса хліба, який здано та ін.);
- підписи осіб, що відповідають за проведену операцію.

Деякі первинні документи складають на бланках строгої звітності (накладна на відпустку сировини та ін.).

Первинний облік складається з наступних операцій:

- облік отриманої сировини,
- облік залишків сировини і матеріалів,
- облік браку,
- облік готових виробів.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які форми журналів повинні бути в ПТЛ відповідно до інструкції?
2. Протягом якого терміну необхідно зберігати лабораторні журнали?
3. Порядок заповнення журналів різних форм.
4. З якою метою здійснюється первинний облік з передачі матеріальних цінностей?
5. Порядок оформлення первинних документів.
6. Як здійснюється облік отриманої сировини, облік залишків сировини і матеріалів, облік браку, облік готових виробів на хлібопекарських підприємствах?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА

Мета: Освоїти методику розрахунку виходу хліба

Вихід хліба – це відношення маси охолоджених виробів до маси борошна, витраченого на їх виробництво, виражене у процентах.

Норма виходу хліба – це мінімально допустима кількість хліба, виготовленого із 100 кг борошна та іншої сировини за нормативною рецептурою.

Планові норми виходу виробів встановлюють за умови масової частки вологи у борошні 14,5 % і коригують залежно від фактичної масової частки вологи у ньому.

Вихід хліба визначається виходом тіста, технологічними втратами і затратами за його виготовлення.

Вихід хліба $V_{хл}$ обчислюється за формулою

$$V_{хл} = \frac{G_x \cdot 100}{G_б} \quad (2.1)$$

де G_x – маса охолодженого хліба, кг; $G_б$ – маса борошна, кг.

Корегування планового виходу на фактичну масову частку вологи борошна проводять за формулою:

$$V_{\phi} = \frac{V_{п} \cdot 100}{100 - (14,5 - W_б)} \quad (2.2)$$

де V_{ϕ} – вихід хліба у перерахунку на фактичну масову частку вологи; $V_{п}$ – плановий вихід хліба за умови масової частки вологи у борошні 14,5 %; $W_б$ – фактична масова частка вологи у борошні, %.

Фактичний вихід по кожному виду виробів, а також пов'язані з ним економії або перевитрати борошна підраховують після закінчення роботи кожної зміни, доби, місяця, року. Дані про витрати борошна і кількість випущеної продукції беруть із змінних виробничих звітів, а дані про вологість борошна, що перероблялось - з сертифікатів якості.

Для перевірки відповідності фактично отриманого виходу виробів плановому здійснюють перерахунок виходу при фактичній масовій частці вологи у борошні до виходу при масовій частці вологи у борошні 14,5 % ($V_{14,5}$) за формулою:

$$V_{14,5} = \frac{V_{\phi} \cdot 100}{100 - (W_б - 14,5)} \quad (2.3)$$

Показник планового виходу хліба використовують для обчислення маси виготовленого хліба $G_{\text{хл}}$, кг, за даними про витрати борошна на його виробництво за формулою:

$$G_{\text{хл}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot V_{\text{хл}}}{100} \quad (2.4)$$

де $G_{\text{б}}$ – маса витраченого борошна, кг; $V_{\text{хл}}$ вихід хліба, %.

І навпаки, можна обчислити передбачувані витрати борошна, $G_{\text{б}}$, кг, на виготовлення певної кількості хліба за формулою:

$$G_{\text{б}} = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}} \quad (2.5)$$

Приклад. Обчислити масу хліба, яку можна виготовити із 900 кг борошна з масовою часткою вологи 14,5 %, якщо плановий вихід становить 142,0 %.

Обчислюємо масу виготовленого хліба за формулою (2.4):

$$G_{\text{хл}} = \frac{900 \cdot 142,0}{100} = 1278,0 \text{ кг.}$$

Отже, із 900 кг борошна із масовою часткою вологи 14,5 % можна виготовити 1278,0 кг хліба.

Приклад. Плановий вихід хліба домашнього з борошна першого сорту масою 0,8 кг становить 135,0 %. Обчислити вихід хліба за масової частки вологи у борошні 13,0 %.

Знаходимо вихід хліба для масової частки вологи у борошні 13,0 % за формулою (2.2):

$$V_{\text{ф}} = \frac{135,0 \cdot 100}{100 - (14,5 - 13,0)} = 137,0 \text{ \%}.$$

Отже, скоригований на фактичну масову частку вологи 13,0 % вихід хліба домашнього масою 0,8 кг становить 137,0 %.

Приклад. Визначити витрати борошна з масовою часткою вологи 13,7 % на виготовлення 1500 кг хліба, якщо плановий вихід хліба становить 136,0 %.

Знаходимо значення скоригованого виходу хліба на масову частку вологи 13,7 % за формулою (2.2):

$$V_{\text{ф}} = \frac{136,0 \cdot 100}{100 - (14,5 - 13,7)} = 137,1 \text{ \%}.$$

Обчислюємо витрати борошна на виготовлення 1500 кг хліба:

$$G_{\text{б}} = \frac{1500 \cdot 100}{137,1} = 1094,0 \text{ кг.}$$

Отже, витрати борошна з масовою часткою вологи 13,7 % на виготовлення 1500 кг хліба становлять 1094,0 кг.

Аналогічно, можна розрахувати витрати напівфабрикатів на виготовлення певної кількості хліба. При цьому враховують показник виходу тіста.

Приклад. Обчисліть, яка маса тіста знаходиться на бродінні у тістоприготувальному агрегаті, якщо продуктивність печі $P_{\text{год}}$ становить 970 кг/год, плановий вихід хліба $V_{\text{хл}}$ – 135,0 %, вихід тіста $V_{\text{т}}$ – 159,5 %. Тривалість бродіння тіста $t_{\text{бр}}$ – 90 хв.

Продуктивність лінії по тісту $G_{\text{т}}$, кг/год, становить за формулою

$$G_{\text{т}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot V_{\text{т}}}{V_{\text{хл}}} \quad (2.6)$$

$$G_{\text{т}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot V_{\text{т}}}{V_{\text{хл}}}; \quad (2.6)$$

$$G_{\text{т}} = \frac{970 \cdot 159,5}{135,0} = 1146,0 \text{ кг/год.}$$

Визначаємо масу тіста у тістоприготувальному агрегаті $G_{\text{т}}^1$, кг, якщо тривалість його бродіння становить 1,5 год.:

$$G_{\text{т}}^1 = 1146,0 \cdot 1,5 = 1719 \text{ кг.}$$

Таким чином, у тістоприготувальному агрегаті одночасно знаходиться 1719 кг тіста.

При плануванні технологічного процесу одним з головних завдань є розрахунок передбачуваного виходу хліба з урахуванням фактичних технологічних втрат і затрат. Останні встановлюють за методикою ВНІДХП по стадіях технологічного процесу. Під час виконання цих розрахунків з навчальною метою технологічні втрати та затрати можна брати з довідкової літератури із врахуванням асортименту, способів виготовлення і прийнятих апаратурно-технологічної схеми чи обладнання.

Вихід хліба обумовлюється виходом тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, а також величиною технологічних затрат і технологічних втрат у процесі його виготовлення.

До технологічних затрат відносять:

- затрати СР під час бродіння напівфабрикатів - витрати борошна на оброблення тіста;
- зменшення маси тіста у процесі випікання - упікання;
- зменшення маси хліба під час транспортування від печі та укладання;
- зменшення маси хліба у процесі зберігання - усихання.

Вони в технологічному процесі неминучі.

До технологічних втрат:

- відносять втрати борошна від розпилю;
- механічні втрати тіста;
- втрати у вигляді крихт і лому хліба;

- втрати внаслідок відхилення фактичної маси штучних виробів від нормативної;
- втрати від переробки бракованих виробів.

Технологічні втрати не є технологічно необхідними, вони залежать від експлуатації обладнання, організації праці тощо, і мають бути якомога нижчими.

Передбачуваний вихід хліба розраховують за формулою:

$$V_x = G_m - (V_6 + V_m + Z_{6p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шм} + V_{6p}), \quad (2.7)$$

де V_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; V_m – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; Z_{6p} – затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обp}$ – затрати під час оброблення тіста; $Z_{уп}$ – затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ – затрати під час зберігання хліба (усихання); $V_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому; $V_{шм}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; V_{6p} – втрати під час переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середні величини втрат і затрат наведені в Додатку Б.

Величини, що входять у формулу (2.7), обчислюють у наведеній нижче послідовності.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots} \quad (2.8)$$

де $W_6 + W_{др} + W_c + \dots$ – масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

Розрахунок виходу хліба ведуть за базової масової частки вологи у борошні – 14,5%.

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{сир} (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K \quad (2.9)$$

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

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг:

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_m} \quad (2.10)$$

де g_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

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

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp}^i)}{100 - W_m} \quad (2.11)$$

де g_m – втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна; W_{cp}^i – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36%):

$$W_{cp}^i = \frac{g_m^1 \cdot W_m + g_6^1 \cdot W_6}{g_m^1 + g_6^1} \quad (2.12)$$

де g_m^1 , g_6^1 – маса відходів тіста і борошна, кг.

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{(0,95C_{сп} + 0,73C_{лк}) \cdot (G_{сир} - g_{обр}) \cdot (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)^2} \quad (2.13)$$

або

$$= \frac{C_{сух} \cdot 0,95(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}$$

де $C_{сп}$ – вміст спирту в тісті, %; $C_{лк}$ – вміст летких кислот у тісті, % (для пшеничного тіста не враховують); $C_{сух}$ – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; $g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_6)}{100 - W_m} \quad (2.14)$$

де $g_{обр}$ – затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (2.15)$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, % від маси тістової заготовки.

Отже, розрахунковий вихід хліба українського нового масою 0,9 кг становить 144,03 %.

Плановий вихід хліба українського нового масою 0,9 кг становить 141,5 %.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розрахувати масу борошна з масовою часткою вологи 14,5 %, витраченого на виготовлення 7000 т хліба, якщо його плановий вихід становить 143,0 %. **Відповідь:** $G_6 = 4895,1$ кг.

2. Розрахувати вихід хліба на масову частку вологи в борошні 13,5 %, якщо плановий вихід становить 137,7 %. **Відповідь:** $V_\phi = 139,1$ %.

3. Зробити перерахунок виходу хліба на фактичну масову частку вологи в борошні, якщо плановий вихід становить 146,5 %, а масова частка вологи в борошні 12,4 %. **Відповідь:** $V_\phi = 149,6$ %.

4. Знайти масу хліба, виготовленого зі 175 кг борошна з масовою часткою вологи 13,2%, якщо плановий вихід виробів становить 147,5%. **Відповідь:** $G_{\text{хл}} = 261,4\%$.

5. Розрахувати фактичні затрати борошна на виробництво 780 кг булочних виробів, якщо їх плановий вихід 153,0 %, а масова частка вологи в борошні 13,8%. **Відповідь:** $G_6 = 506,2$ кг.

6. Обчислити затрати тіста за годину на виробництво здобних виробів, якщо продуктивність печі становить 540 кг/год, плановий вихід виробів – 138,0%, а вихід тіста – 166,5%. **Відповідь:** $G_m = 651,5$ кг.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3 РОЗРАХУНОК ВТРАТ І ЗАТРАТ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ВИХОДУ ХЛІБА

Мета: Навчитися розраховувати втрати та затрати при визначенні виходу хліба

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів складаються із втрат від розпилення під час приймання, зберігання борошна і транспортування його борошнними лініями; відходів під час просіювання та витрушування з мішків у разі тарного зберігання борошна. Для визначення цих втрат необхідно до випробування ретельно прибрати приміщення складу борошна і силосного відділення, зачистити приймальні пристрої просіювальної машини та пристрою для очищення мішків. У процесі спостережень збирають і зважують борошно, що потрапило на підлогу під час розвантажування, транспортування на виробництво, біля завальної ями, у просіювальному та силосному відділеннях, а також вибій і борошняний пил з усіх мішків, у яких зберігалася борошно, просіяне за час спостережень.

Втрати борошна під час приймання на склад G_1 , кг, під час подачі у виробництво G_2 , кг, при витрушуванні (вибої) мішків і просіюванні борошна G_3 , кг, виражають в кілограмах на 100 кг переробленого борошна (g_6^1, g_6^2, g_6^3) і обчислюють за формулами:

$$g_6^1 = \frac{G_1 \cdot 100}{G_{\text{скл}}} \quad (3.21)$$

$$g_6^2 = \frac{G_2 \cdot 100}{G_{\text{вир}}} \quad (3.22)$$

$$g_6^3 = \frac{G_3 \cdot 100}{G_{\text{вир}}} \quad (3.23)$$

Де $G_{\text{скл}}$ і $G_{\text{вир}}$ – маса партії борошна, що надійшла на склад і виробництво, відповідно, кг.

Загальні втрати борошна до замішування напівфабрикатів g_6 , кг, дорівнюють:

$$g_6 = g_6^1 + g_6^2 + g_6^3 \quad (3.24)$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів B_6 , у перерахунку на вихід тіста, обчислюють за формулою (2.10)

$$B_6 = \frac{g_6 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_m}, \quad (2.10)$$

Де, W_6 – фактична масова частка вологи у борошні,%. W_m – масова частка вологи у тісті, %.

Приклад. Обчислити витрати борошна до замішування напівфабрикатів у перерахунку на вихід тіста, якщо протягом зміни прийнято на склад 15 т., а перероблено 6 т. борошна. Під час приймання борошна його втрати у вигляді зметеного борошняного пилу на складі становлять 3,6 кг, у процесі транспортування на виробництво – 0,8 кг, під час просіювання та очищення мішків – 2,5 кг. Масова частка вологи у борошні становить 14,0, у тісті – 47,0%.

Визначаємо втрати борошна під час приймання на склад g_6^1 , кг на 100 кг борошна, за формулою (3.21):

$$g_6^1 = \frac{3,6 \cdot 100}{15000} = 0,024$$

Знаходимо втрати борошна під час передачі на виробництво g_6^2 , кг на 100 кг борошна, за формулою (3.22):

$$g_6^2 = \frac{0,8 \cdot 100}{6000} = 0,013$$

Обчислюємо втрати борошна під час просіювання і вибою мішків g_6^3 , кг на 100 кг борошна, за формулою (3.23):

$$g_6^3 = \frac{2,5 \cdot 100}{600} = 0,041$$

Загальні втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою (3.24) складуть:

$$g_6 = 0,024 + 0,013 + 0,041 = 0,078 \text{ на } 100 \text{ кг борошна.}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів у перерахунку на вихід тіста за формулою (2.10) становлять:

$$B_6 = 0,078 \frac{(100 - 14,0)}{100 - 47,0} = 0,126 \text{ кг}$$

Отже, втрати борошна до замішування напівфабрикатів, у перерахунку на вихід тіста, становлять 0,126 кг.

Визначення втрат борошна і тіста за період від замішування тіста до посадки тістових заготовок у піч

Визначення втрат борошна і тіста за період від замішування тіста до посадки тістових заготовок у піч B_m здійснюють встановленням маси борошна, тіста і тістової крихти, зібраних під час змішування тіста, його оброблення та вистоювання, які за санітарним станом не можуть бути використані у приготуванні хліба. Втрати у вигляді борошна g_6 і g_m

виражають у кг на 100 кг борошна. Сумарні втрати борошна і тіста g_m , кг на 100 кг борошна, обчислюють за формулою:

$$g_m = g_b + g_m^1 \quad (3.25)$$

Середньозважену масову частку вологи у відходах борошна і тіста W_{cp} , % визначають за формулою:

$$W_{cp} = \frac{g_b \cdot 14.5 + g_m^1 \cdot W_m}{g_m} \quad (3.26)$$

Величину втрат борошна і тіста за період від змішування тіста до посадки тістових заготовок у піч B_m , в одиницях розмірності виходу тіста, обчислюють за формулою (2.11).

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m}; \quad (2.11)$$

Де g_m – втрати борошна і тіста під час змішування та приготування тіста, % до маси борошна; W_{cp} – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36%).

Приклад Розрахувати величину втрат борошна і тіста за період від змішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч (в одиницях виходу тіста), якщо протягом 8 год перероблено 13,0 т борошна, втрати у вигляді борошна і борошняного пилу склали 0,6 кг, у вигляді тіста і тістової крихти – 1,9 кг. Масова частка вологи, % у борошні – 14,5, у відходах – 41,5.

Визначаємо величину втрат борошна і тіста за період від змішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч:

$$g_b = \frac{0,6 \cdot 100}{1300} = 0,0046 \text{ кг на 100 кг борошна};$$

$$g_m^1 = \frac{1,9 \cdot 100}{13000} = 0,0146 \text{ кг на 100 кг борошна}$$

Обчислюємо загальні втрати борошна і тіста за період від змішування тіста до посадки тістових заготовок у піч за формулою (3.25):

$$g_m = 0,0046 + 0,0146 = 0,0192 \text{ кг на 100 кг борошна}$$

Знаходимо середньозважену масову частку вологи у відходах борошна і тіста за формулою (3.26):

$$W_{cp} = \frac{0,0046 \cdot 14,5 + 0,0146 \cdot 41,5}{0,0192} = 35\%$$

Визначаємо величину технологічних втрат за період від змішування тіста до посадки тістових заготовок у піч за формулою (2.11).

$$B_m = \frac{0,0192 \cdot (100 - 35)}{100 - 41,5} = 0,021 \text{ кг}$$

Отже, величина технологічних втрат за період від змішування тіста до посадки тістових заготовок у піч складає 0,021 кг, у розмірностях виходу тіста.

Визначення затрат борошна під час оброблення тіста

Визначення затрат борошна під час оброблення тіста зумовлене тим, що борошно, витрачене на оброблення (підсіпку) тістових заготовок, не дає такого виходу, як борошно, витрачене на замішування тіста. Затрати борошна для оброблення тіста на заміну $G_{\text{обр}}$, кг, визначають як різницю між його масою, взятою для цієї операції на початку зміни, і масою, що лишилася невикористаною в кінці зміни.

Затрати борошна на оброблення $g_{\text{обр}}$, кг на 100 кг борошна, визначають за формулою:

$$g_{\text{обр}} = \frac{G_{\text{обр}} \cdot 100}{G} \quad (3.27)$$

Де G – маса борошна, переробленого на зміну, кг.

Величину затрат борошна під час оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, у перерахунку на вихід тіста, визначають за формулою (2.14).

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} \cdot (W_m - W_0)}{100 - W_m}$$

Приклад Визначити величину затрат і борошна під час оброблення тіста, в перерахунку на вихід тіста, якщо за зміну на цю операцію витрачено 15 кг борошна, перероблено борошна 1500 кг. Масова частка вологи у тісті – 45,5%.

Обчислюємо затрати борошна на оброблення за формулою (3.27):

$$g_{\text{обр}} = \frac{15 \cdot 100}{1500} = 1,0 \text{ кг на 100 кг борошна.}$$

Знаходимо величину затрат борошна під час оброблення тіста, в перерахунку на вихід тіста, за формулою (2.14):

$$Z_{\text{обр}} = 1,0 \cdot \frac{(45,5 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,56 \text{ кг.}$$

Отже, затрати борошна під час оброблення тіста становлять 0,56 кг у перерахунку на вихід тіста.

Затрати під час бродіння напівфабрикатів

Затрати під час бродіння напівфабрикатів з пшеничного борошна визначають за період приготування і вистоювання тіста за вмістом спирту в ньому перед посадкою у піч. У разі виготовлення хліба з житнього борошна для визначення затрат на бродіння знаходять вміст спирту і летких кислот у тісті перед його випіканням.

Оскільки під час бродіння тіста втрачається переважно диоксид вуглецю, визначений вміст спирту в пшеничному тісті перераховують на еквівалентну кількість диоксиду вуглецю. З цією метою вміст спирту множать на коефіцієнт 0,95. Для житнього тіста враховують також вміст летких кислот. Їх кількість множать на коефіцієнт 0,73. Вміст спирту і летких кислот визначають за йодометричною модифікацією методу Мартена, вміст летких кислот – відгонкою їх з водяної витяжки тіста та титруванням отриманого дистилляту.

Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюють за формулою (2.13).

$$Z_{\text{бр}} = \frac{(0,95C_{\text{сп}} + 0,73C_{\text{лк}}) \cdot (G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}}) \cdot (100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_{\text{м}})^2}$$

Де $C_{\text{сп}}$ – вміст спирту в тісті, %; $C_{\text{лк}}$ – вміст летких кислот у тісті, % (для пшеничного тіста не враховують); $G_{\text{сир}}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; $W_{\text{сп}}$ – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36%); $W_{\text{м}}$ – масова частка вологи у тісті, %; $g_{\text{обр}}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Приклад Обчислити затрати на бродіння тіста для хліба київського, який виготовляють за рецептурою, кг: борошно пшеничне першого сорту – 100; сіль кухонна – 1,3; дріжджі пресовані – 1,5. Масова частка вологи, %; у тісті – 45,0; у борошні – 14,5; у дріжджах – 75; у солі – 4,0. Маса борошна на оброблення тіста із 100 кг борошна – 1,0 кг. Вміст спирту – 1,2% до маси тіста.

Знаходимо масу сировини на 100 кг борошна за рецептурою:

$$G_{\text{сир}} = 100 + 1,3 + 1,5 = 102,8 \text{ кг.}$$

Обчислюємо середньозважену масову частку вологи у сировині за формулою (2.8):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,3 \cdot 4,0 + 1,5 \cdot 75,0}{100 + 1,3 + 1,5} = 15,19\%$$

За формулою (2.13) визначаємо затрати на бродіння тіста, у перерахунку на вихід тіста:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{0,95 \cdot 1,2 \cdot (102,8 - 1,0) \cdot (100 - 15,19)}{(100 - 45,0)^2} = 3,25 \text{ кг}$$

Отже затрати на бродіння тіста, у перерахунку на вихід тіста, становлять 3,25 кг.

Визначення затрат під час випікання – упікання

Визначення затрат під час випікання – упікання здійснюють двома способами: за сумарним показником упікання та втратами маси гарячого хліба під час його транспортування і укладання або визначенням власне упікання, а втрати під час транспортування та укладання обчислюють окремо.

хліба. Зниження вологості тіста на 1,0 % призводить до зниження виходу хліба приблизно на 2 %.

Зниження упікання на 0,5 % забезпечує економію 2,5 кг борошна на 100 кг виготовленого хліба, зниження усихання на 1 % підвищує вихід хліба приблизно на 1,7 %.

На виробництві визначення величини затрат і втрат необхідно періодично повторювати. Упікання і усихання хліба рекомендується визначати поквартально. Вихід хліба періодично контролюється шляхом проведення пробної виробничої випічки.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розрахувати втрати борошна до замішування напівфабрикатів, у перерахунку на вихід тіста, якщо протягом зміни прийнято і перероблено 10,0 т борошна. При прийманні втрати борошна і борошняного пилу склали 2,5 кг, втрати під час подачі борошна на виробництво – 1,5 кг, відходи під час просіювання та очищення мішків – 4,0 кг. Масова частка вологи, %: у тісті – 46,0; у борошні – 13,5. **Відповідь:** $V_6 = 0,128$ кг.

2. Визначити величину втрат борошна і тіста від замішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч для хліба дарницького, у перерахунку на вихід тіста, якщо протягом зміни перероблено 11,2 т борошна, втрати у вигляді борошна і борошняного пилу склали 0,8 кг, втрати у вигляді тіста та тістової крхти – 2,3 кг. Масова частка вологи, %: у борошні – 14,0, у відходах – 46,0. **Відповідь:** $V_m = 0,031$ кг.

3. Визначити затрати борошна під час оброблення тіста для рогалика у перерахунку на вихід тіста, якщо на початку зміни цієї операції взяли 20,0 кг борошна, в кінці зміни лишилося невикористаним 6,0 кг борошна. Маса борошна, переробленого на цій лінії, становила 2,2 т. Масова частка вологи у тісті – 36,0 %. **Відповідь:** $Z_{обр} = 0,21$ кг.

4. Обчислити затрати на бродіння тіста для батона, який виготовляють за рецептурою, кг: борошно пшеничне вищого сорту – 100; сіль кухонна – 1,5; дріжджі пресовані – 2,0; цукор-пісок – 2,0; олія соняшникова – 1,0. Масова частка вологи, %: у тісті – 42,0; у борошні – 14,2; у дріжджах – 75; у солі – 3,0; у цукрі – 0,14; в олії – 0,10. Маса борошна на оброблення тіста становить 0,8 кг на 100 кг борошна. Вміст спирту в тісті перед посадкою в піч – 1,15% до маси тіста. **Відповідь:** $Z_{бр} = 2,92$ кг.

5. Розрахувати величину затрат на упікання хліба дарницького масою 0,9 кг, у перерахунку на вихід тіста, якщо маса восьми тістових заготовок перед посадкою в піч становить 8 кг 80 г, маса гарячого хліба відразу після виходу з печі – 7 кг 300 г; маса 48 хлібин відразу після виходу з печі 43 кг 440 г. Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, у перерахунку на вихід тіста – 0,078 кг, втрати за період від змішування тіста до посадки його в піч – 0,050 кг, затрати борошна під час оброблення – 0,42 кг, затрати під час бродіння – 3,1 кг. Вихід тіста – 163,0 кг. **Відповідь:** $Z_{уп} = 16,17$ кг

6. Обчислити затрати на усихання під час охолодження та зберігання булочки української, якщо маса гарячих виробів у контейнері становить 47,56 кг, маса цих самих холодних виробів - 45,24 кг. Вихід тіста - 172,9 кг, втрати борошна до замішування напівфабрикатів - 0,236 кг, втрати борошна і тіста під час змішування тіста - 0,07 кг, затрати на бродіння - 3,0 кг, затрати на оброблення - 1,3 кг, затрати на упікання - 14,1 кг у перерахунку на вихід тіста. **Відповідь:** $Z_{yc} = 7,51$ кг.

7. Розрахувати технологічні втрати у вигляді крихти і лому, якщо під час виготовлення 6350 кг хліба зібрано 0,95 кг крихти. Вихід становить, кг: 165,7, втрати борошна до замішування напівфабрикатів - 0,196, втрати борошна і тіста під час замішування - 0,0085, затрати, кг: на бродіння - 3,3, на оброблення - 0,56, на упікання - 11,5, на усихання - 4,2. **Відповідь:** $V_{кр} = 0,022$ кг.

8. Розрахувати втрати за рахунок відхилень у масі штучного хліба від норми, якщо на вагонетці міститься 64 шт. хліба, його маса - 51,46 кг. Встановлена маса хліба - 0,80 кг. Вихід тіста - 167,5 кг, втрати борошна до замішування напівфабрикатів - 0,196 кг, втрати борошна і тіста під час замішування напівфабрикатів - 0,072 кг, затрати, кг: на бродіння - 3,2, на оброблення - 0,49, на упікання - 11,5, на усихання - 5,0, втрати у вигляді крихти і лому - 0,012 кг у перерахунку на вихід тіста. **Відповідь:** $V_{шт} = 0,73$ кг.

9. Обчислити втрати під час перероблення браку, якщо протягом зміни виготовлено 8500 кг паляниці української, утворилося 120 браку. Вихід тіста - 165 кг, втрати борошна до замішування напівфабрикатів - 0,175 кг, втрати борошна і тіста під час змішування напівфабрикатів - 0,045 кг, затрати, кг: на бродіння - 3,5, на оброблення - 0,56, на упікання - 13,5, на усихання - 5,2, втрати у вигляді крихти і лому - 0,015 кг, за рахунок відхилень маси штучних виробів - 0,65 кг у перерахунку на вихід тіста. **Відповідь:** $V_{бр} = 0,099$ кг.

10. Обчислити затрати на усихання (під час охолодження і зберігання) хліба алчевського, якщо маса контейнера з гарячим хлібом становить 136,52 кг, маса порожнього контейнера з лотками - 43,50 кг, маса контейнера з холодним хлібом - 133,57. Вихід тіста - 171,5 кг, втрати борошна до замішування напівфабрикатів - 0,242 кг, втрати борошна і тіста під час замішування - 0,072 кг, затрати на бродіння - 3,2 кг, на оброблення - 1,25 кг, на упікання - 13,2 кг у перерахунку на вихід тіста. **Відповідь:** $Z_{yc} = 4,87$ кг.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4 РОЗРАХУНОК МАСИ СИРОВИНИ У НАПІВФАБРИКАТАХ І ВИРОБНИЧОМУ БРАКУ ПІД ЧАС ПЕРЕДАЧІ ЗМІНИ

Мета: Навчитися розраховувати масу сировини у напівфабрикатах і виробничому браку

Оскільки хлібопекарські підприємства працюють в основному цілодобово, а цикл технологічного процесу виробництва досить тривалий, по закінченні роботи однієї зміни частина сировини, одержаної на виробництво начальником зміни, залишається у напівфабрикатах і виробничому браку, які передають наступній зміні. Під час передачі зміни від одного бригадира (начальника зміни) іншому підраховують масу борошна у виробничих силосах, сировини у напівфабрикатах (закваска, опара, тісто, тістові заготовки у шафі для вистоювання та в печі), а також у виробничому бракові, виробленому зміною. Масу борошна у виробничих силосах, а також кількість іншої сировини у виробничих ємкостях знаходять зважуванням або замірюванням. Масу борошна та іншої сировини, яка міститься у напівфабрикатах, визначають розрахунково за виробничою рецептурою на порцію напівфабрикатів і кількістю чанів та діж з напівфабрикатами у разі порційного способу приготування тіста або за виробничою рецептурою витрат сировини за хвилину і тривалістю бродіння напівфабрикату у випадку безперервного способу. У розрахунках враховують масову частку вологи у борошні за сертифікатом якості, масову частку вологи у напівфабрикатах і витрати сировини на 100 кг борошна — за нормативною рецептурою, вихід виробів.

Приклад. Визначити, скільки сировини знаходиться в рідких заквасках, тісті, тістових заготовках у шафі для вистоювання та в печі, у бракованих виробках при виробництві хліба українського нового. Обчислюємо, скільки борошна знаходиться у заквасці, якщо за виробничою рецептурою на приготування однієї порції закваски в машині ХЗМ-600 витрачають, кг: борошна житнього обдирного — 82; закваски стиглої — 250; води — 168.

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{c.z}$, кг, витраченій на приготування порції нової закваски, визначають за формулою:

$$G_6^{c.z} = \frac{G_{c.z} (100 - W_{c.z})}{100 - W_6} \quad (4.1)$$

де $G_{c.z}$ — маса стиглої закваски, кг; $W_{c.z}$, W_6 — масова частка вологи, відповідно, у стиглій заквасці та в борошні, %.

Знаходимо масу борошна в стиглій заквасці:

$$G_6^{с.з} = \frac{250(100-71)}{100-14,5} = 84,8 \text{ кг.}$$

Загальна маса борошна в одній порції закваски буде:

$$82+84,8=166,8\text{кг.}$$

За умови, що закваска дозріває у трьох чанах і в кожному з них знаходиться дві порції, загальна маса борошна житнього обдирного в заквасках становить:

$$G_{6,ж}^3 = 166,8 \cdot 3 \cdot 2 = 1000,8\text{кг.}$$

Далі обчислюємо масу борошна, яке міститься в тісті за умови, що тісто дозріває у кориті 60 хв. За виробничою рецептурою витрати сировини на приготування тіста за 1 хв становлять, кг: борошно житнє обдирне — 6; борошно пшеничне другого сорту --7; закваска—13,39.

Масу борошна, внесеного в тісто із закваскою $G_{6,m}^3$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{6,m}^3 = \frac{G_3^{XB}(100-W_3)}{100-W_6} t \quad (4.2)$$

де G_3^{XB} — маса закваски, внесеної за 1 хв під час замішування тіста; t — тривалість дозрівання тіста.

Знаходимо масу борошна, внесеного в тісто із закваскою:

$$G_{6,m}^3 = \frac{13,39(100-71)}{100-14,5} * 60 = 272.5 \text{ кг.}$$

Масу борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, що міститься в тісті G_6^m , кг, знаходять за формулою:

$$G_6^m = G_6^{XB} \cdot t \quad (4.3)$$

де G_6^{XB} - витрати борошна за 1 хв.

За умови, що на замішування тіста за виробничою рецептурою вносять борошна житнього обдирного 6 кг/хв, пшеничного другого сорту — 7 кг/хв, маса цих сортів борошна становить, відповідно:

$$6 \cdot 60 = 360\text{кг і } 7 \cdot 60 = 420\text{кг.}$$

Загальна маса борошна в тісті буде:

$$G_6^m = 272,5 + 360 + 420 = 1052,5 \text{ кг.}$$

Далі розраховуємо, скільки солі та дріжджів міститься в тісті за умови, що за рецептурою на 100 кг борошна витрачають 1,5 кг солі та 0,5 кг дріжджів. У нашому прикладі тісто містить 1052 кг борошна.

Масу солі, витраченої на замішування тіста, знаходять за формулою:

$$G_{\text{сир}}^m = \frac{G_6^m \cdot C_{\text{сир}}}{100} \quad (4.3)$$

Отже, маса солі, витраченої на замішування тіста за рецептурою, становить:

$$G_c^m = \frac{1052,5 \cdot 1,5}{100} = 15,79 \text{ кг},$$

маса дріжджів:

$$G_{\text{др}}^m = \frac{1052,5 \cdot 0,5}{100} = 5,26 \text{ кг}.$$

Після цього знаходимо масу борошна, солі та дріжджів, що містяться у тістових заготовках у шафі для вистоювання.

Масу тіста, що міститься у заготовках у вистійній шафі, обчислюють за формулою:

$$G_m^{B,III} = N_1 \cdot n_1 \cdot g_{m,3} \quad (4.5)$$

де N_1 - кількість колик у шафі, шт.; n_1 - кількість тістових заготовок на колісці, шт.; $g_{m,3}$ - маса тістових заготовок, кг.

Якщо у шафі 150 робочих колик і на кожній колісці сім тістових заготовок масою 1,135 кг кожна, то

$$G_m^{B,III} = 150 \cdot 7 \cdot 1,135 = 1192 \text{ кг}.$$

Масу борошна в тістових заготовках у вистійній шафі визначають за формулою:

$$G_6^{m,3} = \frac{G_m^{B,III} (100 - W_m)}{100 - W_6} \quad (4.6)$$

де W_m - масова частка вологи в тісті, %.

Тоді:

$$G_6^{m,3} = \frac{1192 (100 - 47,5)}{100 - 14,5} = 731,9 \text{ кг}.$$

Згідно з рецептурою, житнє обдирне борошно становить 60 % (439,1 кг) і пшеничне другого сорту — 40 % (292,8 кг) від загальної маси борошна у тістових заготовках.

Масу солі та дріжджів, що містяться в тістових заготовках, обчислюємо, виходячи з витрат їх на 100 кг борошна:

$$G_c^{m,3} = \frac{731,9 \cdot 1,5}{100} = 10,98 \text{ кг}.$$

$$G_{\text{др}}^{m,3} = \frac{731,9 \cdot 0,5}{100} = 3,66 \text{ кг}.$$

Далі розраховуємо масу борошна, солі та дріжджів, що містяться в тістових заготовках, які знаходяться в печі, за умови, що по довжині печі ППП-50 розміщується 105 рядів тістових заготовок, по ширині — 7. Маса готового хліба 1 кг.

Масу борошна в тістових заготовках, що знаходяться в печі, визначають за формулою:

$$G_6^n = \frac{N \cdot n \cdot g_{\text{хл}}}{100} \cdot 100 \quad (4.7)$$

де N і n - відповідно кількість рядів тістових заготовок по довжині поду печі та кількість тістових заготовок в одному ряду; $g_{\text{хл}}$ — маса готового холодного хліба, кг; $V_{\text{х}}$ — плановий вихід хліба при фактичній масовій частці вологи.

Тоді:

$$G_6^n = \frac{105 \cdot 7 \cdot 0,1}{142,1} \cdot 100 = 517,2 \text{ кг},$$

з якого 60 % (310,4 кг) -- житнє обдирне і 40 % (206,8 кг) - пшеничне борошно другого сорту.

Масу солі та дріжджів у тістових заготовках, які знаходяться в печі, обчислюємо, виходячи з їх витрат на 100 кг борошна:

$$G_c^n = \frac{517,2 \cdot 1,5}{100} = 7,76 \text{ кг},$$

$$G_{\text{др}}^n = \frac{517,2 \cdot 0,5}{100} = 2,59 \text{ кг},$$

Після цього обчислюємо масу сировини, що міститься у виробничому бракові. Якщо за зміну вироблено 150 кг браку, масу борошна, яке міститься в ньому, знаходимо за плановим виходом хліба при фактичній масовій частці вологи:

$$G_6^{\text{х.бр}} = \frac{G_{\text{х.бр}}}{V_{\text{х}}} \cdot 100 \quad (4.8)$$

$$G_6^{\text{х.бр}} = \frac{150}{142,1} \cdot 100 = 105,5 \text{ кг},$$

з них житнього — 63,3 кг, пшеничного — 42,2 кг.

Масу солі та дріжджів обчислюємо, виходячи з їх витрат на 100 кг борошна:

$$G_c^{\text{х.бр}} = \frac{105,5 \cdot 1,5}{100} = 1,58 \text{ кг};$$

$$G_{\text{др}}^{\text{х.бр}} = \frac{105,5 \cdot 0,5}{100} = 0,53 \text{ кг}.$$

Підсумовуємо масу сировини, що передається наступній зміні у напівфабрикатах і виробничому бракові.

Масу житнього борошна обчислюють за формулою:

$$G_{\text{б.ж}} = G_{\text{б.ж}}^3 + G_{\text{б.ж.м}}^3 + G_{\text{б.ж}}^m + G_{\text{б.ж}}^{m.3} + G_{\text{б.ж}}^n + G_{\text{б.ж}}^{\text{х.бр}} \quad (4.9)$$

$$G_{б,ж} = 1000,8 + 272,5 + 360 + 439,1 + 310,4 + 63,3 = 2446,1 \text{ кг.}$$

Масу борошна пшеничного обчислюють за формулою:

$$G_{б.пш} = G_{б.пш}^m + G_{б.пш}^{m.з} + G_{б.пш}^n + G_{б.пш}^{х.бр} \quad (4.10)$$

$$G_{б.пш} = 420 + 292,8 + 206,8 + 42,2 = 961,8 \text{ кг.}$$

Масу іншої сировини визначають за формулою:

$$G_{сир} = G_{сир}^m + G_{сир}^{m.з} + G_{сир}^n + G_{сир}^{х.бр} \quad (4.11);$$

$$G_c = 15,79 + 10,98 + 7,76 + 1,58 = 36,11 \text{ кг.}$$

$$G_{др} = 5,26 + 3,66 + 2,59 + 0,53 = 12,04 \text{ кг.}$$

У разі опарного способу приготування тіста масу дріжджів в опарі розраховують, виходячи з маси борошна за виробничою рецептурою. Одержані розрахункові дані про масу сировини, яка міститься у заквасці, тісті, готових заготовках у вистійній шафі та в печі, у бракові, заносять в акт передачі залишків сировини і матеріалів на виробництві.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Визначити масу борошна, дріжджів і солі, які містяться в шести діжах з опарою і трьох діжах з тістом, якщо на замішування однієї діжі опари дозують 63,0 кг борошна, тіста — 42,0 кг. За нормативною рецептурою на 100 кг борошна передбачено солі — 1,5 кг, дріжджів — 1,0 кг. **Відповідь:** $G_b = 693 \text{ кг}$; $G_c = 4,72 \text{ кг}$; $G_{др} = 9,45 \text{ кг}$.

2. Визначити масу сировини, яка міститься в п'яти чанах рідкої опари. У кожний чан завантажують три порції свіжоприготованої в машині ХЗМ-300 опари. За виробничою рецептурою на кожен порцію дозують 65 кг борошна, 3,24 кг дріжджів пресованих. **Відповідь:** $G_b = 975 \text{ кг}$; $G_{др} = 48,6 \text{ кг}$.

3. Обчислити масу сировини у тісті, приготованому на рідкій опарі безперервним способом. Витрати борошна 7 кг за хвилину, рідкої опари — 7,5 кг. Масова частка вологи, %: в опарі — 65, у борошні — 14,0. Тісто бродить 60 хв. За нормативною рецептурою на 100 кг борошна додають 1,5 кг солі кухонної, дріжджів пресованих — 1,0 кг. **Відповідь:** $G_b = 603 \text{ кг}$; $G_c = 9,05 \text{ кг}$; $G_{др} = 6,03 \text{ кг}$.

4. Визначити масу сировини, яка міститься в тістових заготовках у вистійній шафі, де розміщено 210 робочих колисок. На колісці знаходиться шість тістових заготовок масою 560 г кожна. Масова частка вологи, %: в тісті 42,5, у борошні — 13. За нормативною

рецептурою на 100 кг борошна витрачають, кг: дріжджів пресованих — 2,0; солі кухонної — 1,5; цукру-піску — 4,0; маргарину — 3,0. **Відповідь:** $G_b = 466,3$ кг; $G_{др} = 9,33$ кг; $G_c = 7,0$ кг; $G_{ц} = 18,7$ кг; $G_{ж} = 14,0$ кг.

5. Розрахувати масу борошна, солі та дріжджів у тістових заготовках, що знаходяться у печі Г4-ХПФ, за умови, що піч має 35 колисок, на одній колисі — 16 форм, маса готового хліба — 0,8 кг. Вихід хліба за фактичної масової частки вологи в борошні — 136 кг. За нормативною рецептурою на 100 кг борошна витрачають 1,8 кг солі кухонної, 1,0 кг дріжджів пресованих. **Відповідь:** $G_b = 329,4$ кг; $G_c = 5,93$ кг; $G_{др} = 3,29$ кг.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5 РОЗРАХУНОК СПІВВІДНОШЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З РІЗНОЮ КИСЛОТНІСТЮ

Мета: освоїти методику розрахунку співвідношення напівфабрикатів з різною кислотністю

З метою підвищення кислотності напівфабрикату технолог може прийняти рішення про додання до нього стиглого напівфабрикату або закваски. Маса напівфабрикату, що додається, залежить від бажаного значення кислотності за результатом змішування напівфабрикатів, яку розраховують як середньозважену величину K , град:

$$K = \frac{K_1 \cdot G_1 + K_2 \cdot G_2 + \dots + K_i \cdot G_i}{G_1 + G_2 + \dots + G_i} \quad (5.1)$$

де K_1, K_2, K_i — кислотність, відповідно, першого, другого та i -го напівфабрикатів, що змішуються; G_1, G_2, G_i — маси напівфабрикатів, що змішуються.

У найпростішому варіанті, коли змішуються два напівфабрикати з метою отримання напівфабрикату з кислотністю K , град, до одного з напівфабрикатів масою G_1 , кг, і кислотністю K_1 , град, додають другий напівфабрикат з кислотністю K_2 , град. Масу напівфабрикату, що додається, G_2 , кг, розраховують за формулою:

$$G_2 = \frac{G_1 \cdot (K_1 - K)}{K - K_2} \quad (5.2)$$

Приклад. Для підвищення кислотності 150 кг тіста під час замішування до нього внесли стигле тісто у кількості 10 % до його маси (15 кг). Кислотність тіста була 4,0 град, стиглого тіста — 8,0 град. Розрахувати, на скільки градусів збільшиться кислотність тіста.

Для розрахунку кінцевої кислотності необхідно скористатися формулою (5.1):

$$K = \frac{150 \cdot 4.0 + 15 \cdot 8.0}{150 + 15} = 4.4 \text{ град.}$$

Збільшення кислотності тіста в результаті змішування становить:

$$4.4 - 4.0 = 0.4 \text{ град.}$$

Отже, кислотність тіста збільшиться на 0,4 град.

Приклад. Для підвищення кислотності тіста, яка становила 3,0 град, на 1,0 град в нього під час замішування передбачено внести стигле тісто з кислотністю 9,0 град. Розрахувати, яку кількість стиглого тіста треба додати під час замішування.

Розраховуємо потрібну кислотність тіста:

$$K = 3.0 + 1.0 = 4.0 \text{ град.}$$

За формулою (5.2), на одиницю маси першого напівфабрикату (приймаємо $G_1 = 1,0$ кг) необхідно додати:

$$G_2 = \frac{1 \cdot (3.0 - 4.0)}{4.0 - 9.0} = 0.2 \text{ кг.}$$

Отже, з метою підвищення кислотності на 1 град тісто, що замішується, та стигле тісто слід взяти у співвідношенні 1:0,2.

Розрахунок співвідношення різних партій борошна

На виробництві часто існує необхідність змішування різних партій борошна одного сорту з метою вирівнювання хлібопекарських властивостей. Незалежно від показника хлібопекарських властивостей (газоутворююча здатність, автолітична активність, цукроутворююча здатність тощо) масове співвідношення двох партій борошна встановлюється відповідно до такого правила. Якщо є борошно двох партій А і В, а необхідно отримати суміш із середнім показником С, на 1 кг борошна партії А потрібно взяти борошно партії В у кількості X, кг, що розраховується за формулою:

$$X = \frac{1200 - 1400}{1400 - 1800} = 0,5 \text{ кг.}$$

Приклад. Розрахувати, у якому співвідношенні треба взяти партії борошна з газоутворюючою здатністю 1200 і 1800 см³ CO₂, щоб мати суміш з газоутворюючою здатністю 1400 см³ CO₂.

Користуючись формулою (5.3), визначаємо, що на 1 кг борошна з газоутворюючою здатністю 1200 см³ CO₂ треба взяти борошно з газоутворюючою здатністю 1800 см³ CO₂ у кількості:

$$X = \frac{A - C}{C - B} \quad (5.3)$$

Отже, співвідношення партій борошна з газоутворюючою здатністю 1200 і 1800 см³ CO₂ становить 1:0,5.

Розрахунки з контролю точності дозувального обладнання

Від точності роботи дозувального обладнання залежить додержання нормативної рецептури, тому періодично проводять розрахунки з контролю роботи дозувальних станцій.

Приклад. Встановити, наскільки точно працює дозувальна станція, якщо фактичне дозування сировини таке: розчину солі — 0,38 кг/хв, молочної сироватки — 0,80 кг/хв. Рецептурне дозування сироватки — 10,0 % до маси борошна, розчину солі — 5,7 % до маси борошна. Годинна продуктивність печі — 580 кг/год, вихід хліба — 136,5 %.

Хвилинна витрата борошна на виробництві становить:

$$G_6^{XB} = \frac{580 \cdot 100}{136,5 \cdot 60} = 7,08 \text{ кг/хв.}$$

Хвилинна витрата молочної сироватки:

$$G_{M.C}^{XB} = \frac{7,08 \cdot 10,0}{100} = 0,71 \text{ кг/хв.}$$

За формулою 5.4 знаходимо затрати сухих речовин борошна на бродіння у перерахунку на крохмаль:

$$G_{\text{CP}}^{\text{бр}} = 0,83 \frac{161,4}{100} \cdot 1,84 \cdot \frac{100}{100 - 14,5} = 2,9\%.$$

Отже, затрати сухих речовин борошна в тісті у перерахунку на крохмаль — 2,9%.

Приклад. З метою розрахунку кількості сухих речовин борошна, затрачених на бродіння під час дозрівання тіста, визначили в ньому масову частку спирту наприкінці бродіння — 0,81 %, а також об'єм CO₂, що виділився за період дозрівання - 710 см³/100 г. Розрахувати затрати сухих речовин борошна на бродіння у перерахунку на крохмаль за сумою продуктів бродіння. Вихід тіста — 161,2 %, масова частка вологи в борошні — 13,9 %.

Перераховуємо об'єм CO₂ на масу і переводимо результат у відсотки до маси борошна:

$$G_{\text{CO}_2} = \frac{710 \cdot 1,82}{1000 \cdot 100} \cdot 100 = 1,29\%$$

За формулою (5.4), затрати сухих речовин борошна на бродіння у перерахунку на крохмаль складають:

$$G_{\text{CP}}^{\text{бр}} = (0,81 + 1,29) \cdot \frac{161,2}{100} \cdot 0,9 \cdot \frac{100}{100 - 13,9} = 3,5\%.$$

Отже, затрати сухих речовин борошна в тісті у перерахунку на крохмаль — 3,5 %.

Розрахунок маси тістової заготовки та оцінка точності роботи тістоподільника

Масу тістової заготовки G, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{м.з}} = \frac{G_{\text{х.х}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - g_{\text{уп}}) \cdot (100 - g_{\text{ус}})} \cdot 100 \quad (5.6)$$

де G_{х.х} — маса холодного хліба, кг; g_{уп} - упікання, %; g_{ус} — усихання, %.

Величину упікання g_{уп}, % до маси тістової заготовки, розраховують за формулою:

$$g_{\text{уп}} = \frac{(G_{\text{м.з}} - G_{\text{г.х}}) \cdot 100}{G_{\text{м.з}}} \quad (5.7)$$

а величину усихання g_{ус}, % до маси гарячого хліба — за формулою:

$$g_{\text{ус}} = \frac{(G_{\text{г.х}} - G_{\text{х.х}}) \cdot 100}{G_{\text{г.х}}} \quad (5.8)$$

де G_{м.з} — середня маса тістових заготовок, кг; G_{г.х} — середня маса гарячого хліба, кг; G_{х.х} — середня маса холодного хліба, кг.

Відносна похибка маси тістової заготовки, що характеризує роботу тістоподільника, не повинна перевищувати $\pm 2\%$ для масових виробів (масою більше 0,2 кг) і $\pm 3\%$ — для дрібноштучних (масою до 0,2 кг включно).

Важливо пам'ятати, що відповідно до чинних нормативних документів припустимі відхилення маси окремих виробів визначають у кінці технологічного процесу — за масою холодних виробів. Максимальне відхилення середньої маси 10 виробів у менший бік у кінці нормативного терміну зберігання на підприємстві не повинне перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно 3,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — 2,5 %, а від встановленої маси одного виробу відповідно 5 і 3 %.

Приклад. Розрахувати масу тістової заготовки для виробництва булки міської масою 200 г, якщо величина упікання становить 8,9 %, величина усихання — 4,0 %. Визначити діапазон коливань маси тістової заготовки під час роботи тістоподільника.

За формулою (5.6) маса тістової заготовки для булки міської становить:

$$G_{m.з} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,9) \cdot (100 - 4,0)} = 0,229 \text{ кг} = 229 \text{ г.}$$

Оскільки маса готового виробу становить 0,2 кг, відносна похибка маси тістових заготовок не повинна перевищувати 3 %, тобто $\frac{229 \cdot 3}{100} = 7$ г. Це означає, що маса тістової заготовки може коливатися у межах 229 ± 7 г, тобто від $229 - 7 = 222$ г до $229 + 7 = 236$ г.

Отже, розрахункова маса тістової заготовки для виробництва булки міської становить 229 г і під час роботи тістоподільника може коливатися у межах від 222 до 236 г.

Приклад. На підприємстві, що виробляє хліб український масою 0,8 кг, визначено, що середня маса 10 шт. хліба після охолодження становить 7750 г. При цьому середня маса тістових заготовок становить 885 г, а середня маса гарячого хліба - 808 г. Визначити, чи відповідає відхилення маси готових виробів припустимому. Уточнити величину середньої маси тістової заготовки та встановити діапазон її відхилення.

Відхилення середньої маси хліба після охолодження від стандартної становить:

$$\frac{(0,800 - 0,775) \cdot 100}{0,800} = 3,1 \%,$$

що свідчить про невідповідність виробів вимогам нормативних документів за масою, адже для хліба масою більше 0,2 кг ця величина має становити не більше 2,5 %.

Таким чином, є необхідність уточнити масу тістової заготовки. Для цього необхідно знати величини упікання та усихання під час виробництва хліба українського.

За формулою (5.7) упікання становить:

$$g_{уп} = \frac{(0,885 - 0,808) \cdot 100}{0,885} = 8,7\%$$

За формулою (5.8) усихання під час виробництва хліба українського становить

$$g_{ус} = \frac{(0,808 - 0,775) \cdot 100}{0,808} = 4,1\%$$

За формулою (5.6) маса тістової заготовки для хліба українського масою 0,8 кг має становити:

$$G_{m.з} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100-8,7) \cdot (100-4,1)} = 0,914 \text{ кг} = 914 \text{ г.}$$

Оскільки маса готового виробу становить більше 0,2 кг, відносна похибка маси тістових заготовок не повинна перевищувати 2 %, тобто $\frac{914 \cdot 2}{100} = 18 \text{ г.}$

Отже, маса тістової заготовки для виробництва хліба українського масою 0,8 кг має становити $914 \pm 18 \text{ г.}$, тобто від 896 до 932 г.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Для підвищення кислотності тіста, яка становила 4,0 град, на 1,0 град в нього під час замішування передбачено внести стигле тісто з кислотністю 9,0 град. Розрахувати, яку кількість стиглого тіста треба додати під час замішування. **Відповідь:** $G_2 = 0,25 \text{ кг.}$

2. Розрахувати, у якому співвідношенні треба взяти партії борошна з газоутворюючою здатністю 1800 і 1100 $\text{см}^3 \text{ CO}_2 / 100 \text{ г.}$, щоб мати суміш з газоутворюючою здатністю 1300 $\text{см}^3 \text{ CO}_2 / 100 \text{ г.}$ **Відповідь:** 1:2.5.

3. За період дозрівання 100 г тіста виділилося 810 $\text{см}^3 \text{ CO}_2$. Розрахувати затрати сухих речовин борошна на бродіння у перерахунку на крохмаль, якщо вихід тіста становить 162,5 % масова частка вологи у борошні - 14,0 %. **Відповідь:** $G_{\text{CP}}^{\text{бр}} = 5,1 \%$ у перерахунку на крохмаль.

4. Розрахувати масу тістової заготовки для хліба селянського масою 1,5 кг, якщо величина упікання становить 7,7 %, величина усихання - 4,0 %. Визначити діапазон коливань маси тістової заготовки під час роботи тістоподільника. **Відповідь:** $G_{m.з} = 1693 \pm 34 \text{ г.}$

5. На підприємстві, що виробляє паляницю українську масою 1,0 кг, визначено, що середня маса 10 шт. хліба охолодження становить 10150 г. При цьому середня маса тістових заготовок становить 1145 г, середня маса гарячого хліба - 1051 г. Визначити, чи відповідає відхилення маси готових виробів припустимому. Уточнити величину середньої маси тістової заготовки та встановити діапазон її відхилення. **Відповідь:** $G_{m.з} = 1128 \pm 23 \text{ г.}$

де x – сума відходів під час змішування та фасування, %.

I визначають норму витрати напівфабрикату в сухих речовинах на 1 т продукції (у кг).

$$N_{СК} = N_{К} \cdot C / 100 \quad (6.4)$$

Після цього розраховують витрати сировини на кількість напівфабрикатів (у кг)

$$N = N_{К} \cdot 100 / [100 - (y + p)] \quad (6.5)$$

i витрати сировини в сухих речовинах (у кг)

$$N_{С} = N_{С} / 100 \quad (6.6)$$

Приклад. При виробництві супу "гороховий швидкорозварювальний без жиру" в рецептурі передбачена закладка гороху варено-сушеного швидкорозварювального $P = 82,95$ %, відходи при змішуванні і фасуванні $x = 0,5$ %. Витрата напівфабрикату за формулою (6.3)

$$N_{К} = 82,95 \cdot 1000 / (100 - 0,5) = 833,7 \text{ кг.}$$

Приймаючи зміст сухих речовин у напівфабрикаті $C = 90,5\%$, знайдемо норму витрати напівфабрикату в сухих речовинах

$$N_{СК} = 833,7 \cdot 90,5 / 100 = 754,5 \text{ кг.}$$

Витрати лущеного гороху (сировини) на 833,7 кг напівфабрикату (або на 1000 кг готового концентрату)

$$N = 833,7 \cdot 100 / [100 - (1,8 + 6)] = 904,2 \text{ кг.}$$

Витрата лущеного гороху в сухих речовинах

$$N_{С} = 904,2 \cdot 85 / 100 = 768,6 \text{ кг.}$$

Якщо сировина в процесі переробки не має утрат вологи і угару, витрати її на виробництво готового концентрату розраховують за формулою (6.3) і (6.4). Наприклад, у рецептурі концентрату супу "Гороховий швидкорозварювальний без жиру" передбачена добавка солі повареної $P = 7$ %, відходи $x = 0,2\%$, зміст сухих речовин $C = 99,5\%$.

Витрати сировини визначимо за формулами (6.3) і (6.4):

$$N_{К} = 7 \cdot 1000 / (100 - 0,2) = 70,1 \text{ кг;}$$

$$N_{СК} = 70,1 \cdot 99,5 / 100 = 69,8 \text{ кг.}$$

При виробництві концентратів солодких страв деякі види сировини попередньо піддаються термічній обробці, а потім оброблена сировина – напівфабрикат використовується в технологічному процесі. При термічній обробці відбувається підсушування сировини, що повинно бути враховане під час розрахунку норм його витрати.

Тому витрати сировини під час виробництва харчових концентратів солодких страв доцільно вважати в два етапи: попередньо розрахувати витрати сировини для одержання 1000 кг напівфабрикату [див. формули (6.1) і (6.2)] (таблиця 6.1), а потім – витрати напівфабрикату для виробництва 1000 кг концентрату [див. формули (6.3) і (6.4)].

Таблиця 6.1. Норми витрати сировини на одержання 1 т сировини-напівфабрикату

Сировина	Вміст сухих речовин, %		Втрати, %		Витрати сировини на 1 т напівфабрикату
	У сировині (згідно стандарту)	у напівфабрикаті	під час подрібки	на випаровування вологи	
Манна крупа	84,5	91	0,5	7,0	1082,3
Агар	82	93	0,6	11,8	1141,0
Желатин підсушений	84	90	0,6	6,4	1077,9
Борошно пшен.	85	93	1,0	7,0	1105,1
Крохмаль карт.	80	88	1,0	9,0	1111,1
Крохмаль карт. желючий	80	88	1,0	9,0	1111,1

Витрати сировини, що не піддається попередній термічній обробці, розраховується за один етап за формулами (6.2) і (6.3).

Відмінною особливістю виробництва концентратів солодких страв, які не потребують варіння, полягає у тому, що компоненти сировини в результаті гідротермічної обробки доводяться до повної кулінарної готовності, а потім сушаться.

Норми витрати сировини при виробництві концентрату киселю, які не потребують варіння, розраховуються в два прийоми: спочатку для виробництва пластівців-напівфабрикатів (таблиця 6.3), потім для виробництва концентрату киселю (таблиця 6.2).

Таблиця 6.2. Норми витрати сировини на одержання напівфабрикату

Сировина	Рецептура суміші для отримання	Вміст сухих речовин у сировині (за	Відходи	Витрати сировини на 1 т п/ф, кг
----------	--------------------------------	------------------------------------	---------	---------------------------------

	н/ф, %	стандартом), %	Під час підробки	Під час сушки	В натурі	В сухих речовинах
Яблучне пюре	91,5	10	1	2	5600,8	560,1
Крохмаль	8,5	80	1	2	520,3	416,2

Таблиця 6.3. Норми витрат сировини на виробництво концентрату

Компонент рецептури	Рецептура концентрату киселя, %	Вміст сухих речовин, %	Відходи під час фасування, %	Витрати сировини для 1 т концентрату, кг	
				в натурі	в сухих речовинах
Пластівці – напівфабрикат	50,0	95,00	3,0	515,5	489,7
Цукор-пісок	50,0	99,86	1,0	505,0	503,9

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. З метою модернізації рекомендовано дообладнати лінію з виготовлення насипних концентратів обідніх страв пакувальним обладнанням. Надайте ваші рекомендації з вибору обладнання.

2. На підприємстві з випуску харчових концентратів рекомендовано розширити асортимент продукції шляхом випуску харчових концентратів солодких страв. Запропонуйте бізнес-план заходів.

3. Надайте рекомендації щодо використання в технологіях харчових концентратах сої.

4. Під час виготовлення зруйнованих зерен підвищено відсоток незруйнованих зерен. Визначте причини і шляхи рішення цієї проблеми.

5. Під час виробництва партії кукурудзяних пластівців готові вироби отримали скловидними, жорсткими. Назвіть причину та запропонуйте заходи щодо усунення вказаних недоліків.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ СИТУАЦІЙ У КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ. ОБЛІК І АНАЛІЗ ВИТРАТ СИРОВИНИ

Мета: навчитися аналізувати виробничі ситуації та навчитися заповнювати у спеціальній формі 5- К витрати сировини, витраченої на виготовлення кондитерської продукції

Ситуаційні та виробничі задачі

1. Після вистоювання м'якуш бісквіту деформувався і набув більш щільної консистенції. Що може бути причиною цього та як у подальшому уникнути таких дефектів?

2. Тісто для пісочного напівфабрикату отримане затягнутим. Яка причина? Надайте рекомендації щодо запобігання такого дефекту?

3. Отриманий листовий напівфабрикат має погану шаруватість, шари тіста злиплися. Внаслідок чого виник такий дефект? Надайте рекомендації щодо запобігання таким дефектам.

4. На поверхні шоколадних виробів під час зберігання утворився сіруватий наліт. Що є причиною такого процесу і як йому запобігти?

5. Через добу зберігання на підприємстві карамель має липку поверхню. Які чинники вплинули на утворення такого дефекту? Що Ви можете запропонувати для запобігання утворення такого недоліку?

6. Карамель з начинкою отримали з відкритим швом (у торці карамелі начинка вийшла на поверхню) з тріщинами на поверхні і нечітким рисунком. Визначте причини недоліків та запропонуйте заходи щодо усунення проблеми.

7. Карамель з начинкою має присмак карамелізованого цукру. Які чинники вплинули на утворення такого дефекту?

8. На поверхні неглазурованих помадних цукерок утворилися білі плями. Які причини виникнення дефекту, яким чином це впливає на смакові властивості виробів, що необхідно застосувати для запобігання утворенню таких недоліків?

9. Помадні корпуси готових цукерок мають грубокристалічну консистенцію, невластивий смак та аромат, має місце відшаровування вафель від корпусу. Які причини виникнення подібних дефектів?

10. У магазині під час зберігання відбулося зацукрювання ірису. Що є причиною?

11. Готовий мармелад має мокру, липку поверхню, на поверхні спостерігається наявність напливів та заусенців. Які причини таких дефектів?

12. На підприємстві отримали мармелад з грубою, зацукреною скоринкою та щільною, твердою консистенцією. Які причини виникнення таких дефектів?

13. Пастила, що отримана у кондитерському цеху, має нерівномірну пористість, грубодисперсну структуру, надлишкову щільність. Запропонуйте заходи, які необхідно здійснити для запобігання причинам таких дефектів.

14. Карамельний цех обладнаний двома поточно-механізованими лініями – з виготовлення льодяникової карамелі та карамелі з начинками. Лінія льодяникової карамелі запущена у виробництво і дає 100 кг доброякісних відходів на добу. Запропонуйте асортимент виробів для лінії з виготовлення карамелі з начинками, який би дозволяв утилізувати дані відходи.

Облік і аналіз витрат сировини в кондитерському виробництві

На кондитерських підприємствах відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій постійно проводиться контроль вхідної сировини, напівфабрикатів

та готової продукції. Результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах (Додаток В).

Кондитерська промисловість використовує різноманітну сировину. Вартість сировини складає 85–95 % собівартості готового продукту. У зв'язку з цим правильні витрати сировини та облік її на виробництві є важливими факторами рентабельної роботи кондитерських підприємств.

На кондитерських підприємствах крім звичайного бухгалтерського обліку витрат сировини, витраченої на виробництво виробу, виконується контроль за виконанням норм витрат сировини. Такий контроль, специфічний для кондитерської промисловості, здійснюється на підставі звітних даних бухгалтерського обліку і проводиться за спеціальною формою 5-К.

У формі 5-К враховуються витрати сировини, витраченої на виготовлення продукції за звітний період і порівнюється з нормами.

Норма витрати – це максимально припустима кількість сировини, що витрачається на вироблення одиниці продукції, яка відповідає усім вимогам діючих стандартів. Норма виражається в кілограмах на 1 т продукції.

У зв'язку з тим, що сировина, яка витрачається для виробництва кондитерських виробів, може містити різну кількість сухих речовин (мати різну вологість) і від цього потреба вироблення визначеної кількості продукції може змінюватися, норми витрат в кондитерській промисловості встановлюються не тільки в натуральному вираженні, але і з урахуванням вмісту сухих речовин (у сухих речовинах).

Тому звіт за формою 5-К передбачає облік витрат не тільки сировини (в натурі), але передбачає також коректив залежно від вологості (вмісту сухих речовин).

Контроль за виконанням норм витрати сировини в кондитерській промисловості можна назвати контролем за витратою сухих речовин.

Контроль за витратою сировини полягає в зіставленні передбаченої нормами кількості сировини (витрати за планом) з її фактичними витратами.

Функцію норм витрати сировини в кондитерській промисловості виконують рецептури. У рецептурах, форма яких уніфікована для всієї кондитерської промисловості, зазначена кількість усієї необхідної сировини для виготовлення 1 т готової продукції. При цьому витрати сировини вказуються як у натуральному вираженні, так і в сухих речовинах. Кількість сухої речовини усіх видів сировини в рецептурах підсумовується. Таким чином, рецептури нормують як кількість окремих видів сировини, так і норму витрат сухих речовин сировини для виготовлення 1 т готової продукції.

У зв'язку з тим, що увесь контроль за витратою сировини в кондитерському виробництві проводиться за сухими речовинами, цей норматив має велике значення. За ним визначають наявність перевитрат або економії сухих речовин сировини у виробництві за визначений період.

Форма 5-К, за якою виробляється контроль за витратою сировини, що використана у виробництві, складається з 20 граф.

У цій формі здійснюється зіставлення кількості кожного виду сировини, передбаченої до витрати за планом, з фактично витраченою кількістю за звітний період. Звіт за формою 5-К складається за місяць, квартал, рік, але може складатися при необхідності контролю в окремих випадках за добу, зміну. Цей звіт може складатися на окремій ділянці, у бригаді, по цеху, підприємству в цілому.

Для проведення контролю за нормами витрат сировини (згідно форми 5-К) необхідно мати наступні дані:

- зведення щодо кількості виробленої (зданої в експедицію) за звітний період продукції в асортименті. При цьому зазначають в якому виді вироблена продукція (у загорненому або незагорненому), того чи іншого найменування;
- дані щодо витрат сировини за звітний період;
- дані на початок і кінець звітного періоду щодо кількості напівфабрикатів, які залишилися на всіх стадіях виробництва (до незавершеного виробництва відносять поряд з напівфабрикатами готову продукцію, яка не була здана в експедицію, а також відходи, що підлягають переробці);
- норми витрат сировини, передбачені для виготовлення 1 т готової продукції, товарних напівфабрикатів і напівфабрикатів, що залишилися в незавершеному виробництві. Такими нормами служать уніфіковані рецептури;
- планові норми вмісту сухих речовин у кожному виді сировини і фактичний вміст сухих речовин тієї сировини, у якої мається відхилення від планових норм;
- планові і фактичні ціни на всі види сировини.

Згідно цих даних заповнюються всі графи і стовбці форми.

У 1 графі надається перелік усіх видів сировини і напівфабрикатів, витрачених на продукцію, яка здана в експедицію. Перелік розбитий на наступні групи: борошняні речовини, цукристі речовини, жири, емульгатори, молочні продукти, яйцепродукти, розпушувачі, фруктові заготовки, какаопродукти, горіхи, кислоти, ароматичні речовини, харчові барвники та інші.

У 2 графі надаються витрати сировини та напівфабрикатів в натурі (кг) згідно планових норм витрати сировини і напівфабрикатів на продукцію, яка фактично здана в експедицію. Ці витрати обчислюються шляхом множення фактично зданої за звітний період кількості всіх сортів кондитерських виробів і товарних напівфабрикатів на планові норми витрати всіх видів сировини і напівфабрикатів на 1 т з наступним підсумовуванням за кожним видом сировини.

У 3 графі наводяться планові витрати сухих речовин сировини на фактично здану продукцію.

У 4 графі вказується плановий відсоток вмісту сухих речовин в сировині.

У 5 графі наводяться дані щодо фактичного вмісту сухих речовин у сировині (%).

У 6 графі вказуються планові витрати сировини і напівфабрикатів в перекладі на суху речовину за плановою вологістю. Ця графа заповнюється шляхом множення даних з 3 графи на дані з 4 графи і ділення результату на 100.

У 7 графі вказуються фактичні витрати сировини в перекладі на суху речовину за плановою вологістю. Ця графа заповнюється шляхом множення даних графи 3 на показники графи 4 і результат поділяється на 100.

У графі 8 вказуються фактичні витрати сировини в перекладі на суху речовину за фактичною вологістю. Ця графа заповнюється шляхом множення даних графи 3 на показники графи 5 і результат поділяється на 100.

У графі 9 наводяться дані щодо різниці між плановим і фактичним вмістом сухих речовин у сировині, що витрачена. Ці дані є різницею показників граф 8 і 7.

У графі 10 наводяться дані щодо економії або перевитрати окремих видів сировини в натурі. Ці дані є різницею між показниками граф 3 і 2.

У графі 11 наводяться дані щодо економії або перевитрати сировини в перекладі на суху речовину за фактичною вологістю. Ці дані є різницею показників граф 8 і 6. Таким чином, підсумок графи 11 вказує результат, тобто наявність економії або перевитрат сухих речовин сировини проти планових норм.

Величина врахованих втрат знаходиться в межах 2,0...4,0 кг/т (у розрахунку на 14,5%-ву вологість борошна).

Плановий норматив врахованих втрат встановлюють шляхом проведення досвідчених робіт і безпосередніх вимірів усіх видів змету і санітарного браку по ділянках технологічного процесу.

Величина врахованих втрат сировини за планової вологості 14,5 % (кг/т)

$$W_B = Q_B (100 - W_B) / M_{\phi} (100 - W_6) \quad (8.3)$$

де: Q_B - сумарна маса зібраних під час досвідної роботи врахованих втрат, кг;

W_B - середньозважена вологість врахованих втрат, %;

M_{ϕ} - маса макаронних виробів, вироблених під час проведення досвідних робіт, т;

W_6 - планова вологість борошна (14,5 %).

Рекомендовані максимально припустимі норми врахованих втрат борошна під час виробництва макаронних виробів (кг/т) для підприємств середньої потужності:

- Враховані втрати - 3,70, у т.ч.:
- вибой з мешків - 0,75
- змет в борошнопросювальному відділенні - 0,40 змет в формувальному відділенні - 0,41
- відходи в сушильному відділенні - 1,02 відходи в пакувальному відділенні - 0,74 витрати на лабораторні аналізи - 0,08

До безповоротних втрат відносять такі види втрат, що губляться безповоротно, тобто не входять до кінцевого продукту і не можуть бути зібрані у вигляді відходів. Під час поганої організації виробництва, недостатньому технохімічному контролю та обліку вони можуть бути значними.

Безповоротні втрати складаються з:

- втрат борошна під час транспортування на склад фабрики (до подачі у виробництво);
- розпилу борошна в приміщенні фабрики під час транспортування його до пресу, під час замісу тіста і т.п.;
- віднесення борошна з повітрям, що вентилює;
- втрат тіста під час чищення матриць;
- витрат на обов'язкові лабораторні аналізи;
- втрат внаслідок недостатнього хімічного контролю за вологістю борошна і готових виробів (невраховане пересушування);
- залишків борошна на тарі та інших втратах.

Величина безповоротних втрат залежить від: конструктивних особливостей і технічного стану устаткування, вентиляційних, аспіраційних, транспортних пристроїв, рівня механізації виробництва, організації технохімічного контролю та частоти зміни матриць.

Величина безповоротних втрат неоднакова для підприємств різної потужності і знаходиться в межах від 1,0 до 2,0 кг/т у розрахунку на 14,5%-ву вологість борошна.

Під час визначення норми витрат борошна дослідно-виробничим методом величину

$$B_6 = [B (100 - W_{6.ф.}) - M_{ф} (100 - W_{в.ф.}) - Q_{в} (100 - W_{в})] / (0,0855M_{ф}) \quad (8.4)$$

де: B_6 - величина безповоротних втрат сировини планової вологості (14,5 %), кг/т;
 B - кількість борошна, що перероблено за період проведення досвідчених робіт, кг;
 $W_{6.ф.}$; $W_{в.ф.}$; W_y - відповідно середньозважена вологість борошна, виробів і врахованих втрат, %;
 $M_{ф}$ - кількість вироблених виробів за час проведення досвідних робіт, т;
 $Q_{в}$ - кількість зібраних врахованих втрат, кг.

Рекомендовані максимально припустимі норми безповоротних втрат борошна (кг/т) для підприємств середньої потужності:

- безповоротні втрати - 1,50, у т. ч:
- відсів (схід з сит борошнопросіювача) - 0,08 віднесення з вентиляційним повітрям - 0,30 втрати з мийними водами - 0,45
- перевага при пакуванні - 0,67.

Вироблення макаронних виробів з добавками.

Під час виготовлення макаронних виробів з добавками частина сухих речовин борошна замінюється сухими речовинами добавок. У зв'язку з цим планова норма витрати борошна на 1 т готових виробів зменшується під час виробництва:

- яєчних виробів на 29,2 кг/т;
- виробів зі збільшеним вмістом яєчних збагачувачів на 44,4 кг/т;
- томатних виробів на 23,0 кг/т;
- молочних виробів на 110,0 кг/т;
- виробів "Дитячі" на 84,4 кг/т.

Для розрахунку норми витрати борошна під час виробництва виробів з добавками користуються наступною формулою:

$$H_6^A = 85,5H_6 / [85,5 + 0,001H_d (100 - W_d)] \quad (8.5)$$

де: H_6^A , H_6 - відповідно планова норма витрати борошна вологістю 14,5 % на 1т виробів з добавками та без добавок, кг; H_d - норма добавки на 1 т борошна за рецептурою, кг; W_d - вологість добавки, %.

Облік витрати борошна

Для визначення виконання планової норми витрати борошна на підприємствах не рідше одного разу на місяць визначають фактичну витрату борошна на 1 т виробленої продукції. На цю величину впливають:

- втрати борошна;
- фактична вологість борошна, що надійшло на підприємство;
- фактична вологість вироблених виробів.

Облік витрати борошна здійснюється за наступною схемою:

Партії борошна, що надходять на підприємство, найчастіше мають вологість, яка відрізняється від базисної (14,5 %), тому роблять перерахування планової норми витрати борошна на середньозважену вологість борошна (%):

$$W_{б.ф.} = (B_1W_1 + B_2W_2 + \dots + B_nW_n) / (B_1 + B_2 + \dots + B_n) \quad (8.6)$$

де: B_1, B_2, B_n - маси окремих партій борошна, т;
 W_1, W_2, \dots, W_n - вологості відповідних партій борошна, %.

Продукція, що випускається, при пакуванні і здачі на склад підприємства також найчастіше має вологість менш за стандартну (13,0 %). Тому треба розраховувати і середньозважену вологість готових виробів (%), що виготовлені за цей період:

$$W_{в.ф.} = (M_1W_1 + M_2W_2 + \dots + M_nW_n) / (M_1 + M_2 + \dots + M_n) \quad (8.7)$$

де: M_1, M_2, \dots, M_n — маси окремих партій макаронних виробів, т;
 W_1, W_2, \dots, W_n — вологості відповідних партій макаронних виробів, %.

Після визначення фактичних середньозважених вологостей борошна та виробів проводять перерахування планової норми витрати борошна на планову фактичну норму (кг/т):

$$H_{б.ф.} = H_б (100 - W_б) (100 - W_{в.ф.}) / (100 - W_{б.ф.}) (100 - W_{в.}) \quad (8.8)$$

де: $H_б$ - планова норма витрати борошна, кг/т;
 $W_б, W_{в.}$ - відповідно базисна вологість борошна і стандартна вологість виробів, %.

Враховуючи, що $W_б = 14,5$ %, а $W_{в.} = 13,0$ %, формула приймає вигляд:

$$H_{б.ф.} = H_б \cdot 0,983 (100 - W_{в.ф.}) / (100 - W_{б.ф.}) \quad (8.9)$$

Маса упакованої продукції, що здається на склад підприємства, повинна відповідати (згідно ДГСТ 875) масі її за стандартної вологості (13,0%). Продукцію підвищеної вологості випускати не можна, а якщо значення вологості менше треба робити перерахування маси виробів, що пакуються, на фактичну вологість виробів.

Якщо не робити такого перерахунку і не контролювати вологість продукції, що пакується, то виникне перевитрата борошна за рахунок неврахованого пересушування виробів і переваги продукції, що пакується.

Як правило, в звітних документах маса партій виробів, що передані на склад, вказується вологість, яка розрахована на стандартну 13%-ву. У цьому випадку перерахування планової норми витрати борошна на планову фактичну норму проводиться тільки за середньозваженої вологості борошна:

$$H_{б.ф.} = H_б \cdot 85,5 / (100 - W_{б.ф.}) \quad (8.10)$$

Таким чином, величина вологості борошна, що надходить на підприємство, за умов її регулярного контролювання не робить впливу на виконання планової норми витрати борошна.

До перевитрати борошна буде приводити збільшення втрат борошна понад встановлених у нормі, тому необхідно ретельно за цим стежити. Усі транспортні механізми і пристрої для збереження борошна і напівфабрикату повинні бути щільно закриті, щоб уникнути втрат продукту. При обробленні напівфабрикату необхідно боротися з розсіпом, а там, де він неминуч, варто ставити лотки і піддони, наприклад під столом, що катається, конвеєрною сушаркою і т.д.

У сушильному відділенні і при пакуванні макаронів, що висушені на касетах, виникають втрати в результаті перевезення шаф і вагонеток, при їх розвантаженні, зсіпанні та укладанні виробів у ящики. З метою уникнення цього, потрібно ставити лотки під пакувальні столи.

Для зважування необхідно користуватися тільки справними і перевіреними вагами, стежити, щоб тара була точно зважена.

Для контролю питомої витрати борошна на підприємстві періодично розраховують фактичні витрати борошна на 1 т продукції, що визначається відношенням маси борошна, переданого зі складу борошна у виробництво (за винятком маси тіста в пресах, напівфабрикату в сушарках, виробів у накопичувальних ємностях, перерахованих на середньозважену вологість борошна), до маси вироблених підприємством за той же період макаронних виробів за стандартної вологості.

Таким чином, для об'єктивного контролю питомої витрати борошна необхідно ретельно враховувати кількість і вологість борошна, що надходить у виробництво, ретельно збирати усі відходи і контролювати вологість переданої на склад продукції.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Підрахуйте, як змінюються витрати борошна за умов:

- 1) підвищення вологості борошна на 0,1 %;
- 2) збільшення вологості готових виробів на 0,1 %.

2. Проведіть перерахування планової норми витрати борошна на середньозважену вологість борошна і виробів. Вихідні дані: планова норма витрати борошна на підприємстві складає 1019 кг/т. За звітний період було витрачено 1000 т борошна, у тому числі 350 т вологістю 13,5 %, 200 т вологістю 14,0 % і 450 т вологістю 14,5 %. За цей же час було здано на склад підприємства 970 т виробів, у тому числі 325 т локшини вологістю 12,6 %, 295 т ріжків вологістю 12,4 % і 350 т вермішелі вологістю 11,8 %.

3. Проведіть перерахування планової норми витрати борошна на середньозважену вологість борошна і виробів. Вихідні дані: планова норма витрати борошна на підприємстві складає 1026 кг/т. За звітний період було витрачено 1000 т борошна, у тому числі 385 т вологістю 13,0 %, 257 т вологістю 13,6 % і 358 т вологістю 14,5 %. За цей же час було здано на склад підприємства 985 т виробів, у тому числі 330 т вермішелі вологістю 12,6 %, 280 т ріжків вологістю 12,9 % і 375 т локшини вологістю 11,8 %.

4. Трубочасті макаронні вироби після формування мають повздовжний розрив. Які можуть бути причини? Яких заходів можна вжити для усунення дефектів?

5. Під час сушіння макаронні вироби в касетах просушуються нерівномірно. Що може бути причиною і як запобігти цьому явищу?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артамонова М.В., Шидакова-Каменюка О.Г., Шматченко Н.В. Лабораторний практикум з дисципліни «Технологічні розрахунки та звітність у галузі» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів», ступеня вищої освіти бакалавр [Електронний ресурс] / укладачі М.В. Артамонова, О.Г. Шидакова-Каменюка, Н.В. Шматченко. – Електрон. дані. – Х.:ХДУХТ, 2019.
2. Дробот В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник. / За ред. члкор. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2015. — 440 с.
3. Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва та ін. / – К.: Центр навчальної літератури, 2006, - 341 с.
4. Ксенюк М.П. Технологія мінівиробництв. Методичні вказівки до виконання розрахунковографічних робіт для студентів галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 – «Харчові технології». / Укл.: М.П.Ксенюк – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 79 с.
5. Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник./Л.Л. Товажнянський, С.І. Бухкало, П.О. Капустенко, О.П. Арсеньєва, Є.І. Орлова . – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 576 с.

Форма № 3

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Порядковий номер	Прізвище начальника зміни	Дата		№ агрегата або печі	Найменування виробів, гатунок і маса однієї штуки	Кіл-ть виробленої продукції в тоннах	Органолептична оцінка
		випікання	аналізу				
1	2	3	4	5	6	7	8
Дані аналізу лабораторії						Висновок про відповідність вимогам НТД	Підпис особи, що проводила аналіз
Вологість, %	кислотність, град	пористість, % або набухасмість, хв	масова частка				
			Цукру% в перерахунку на суху речовину	жиру в % перерахунку на суху речовину			
9	10	11	12	13	14	15	

Форма № 3а

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ ГОТОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ТА НАПІВФАБРИКАТІВ

№ з/п	Прізвище начальника зміни	Дата		Найменування виробів або напівфабрикатів	Кіл-ть виробленої продукції в тоннах	№ рецептури
		вироблення	аналізу			
1	2	3	4	5	6	7
Дані аналізу лабораторії					Заключення	Підписи осіб, що проводили аналіз
Вологість, %	кислотність, град	Органолептична оцінка	масова частка			
			цукру в перерахунку на суху речовину	жиру в перерахунку на суху речовину		
8	9	10	11	12	13	14

РЕЦЕПТУРА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВКАЗІВКИ ПО СОРТАХ ВИРОБІВ № ПЕЧІ,
ЛІНІЇ, АГРЕГАТУ

_____» _____» _____20_____р

№ з/п	Найменування показників	Найменування виробу (сорт)			
		Найменування напівфабрикатів			
		опара	тісто		
4	5	6	7		
1	Сорт борошна				
2	Борошно, кг				
3	Вода, л				
4	Закваска, кг				
5	Спіле тісто, кг				
6	Заварка, кг				
7	Пресовані дріжджі, дріжджова суспензія (або дріжджове молоко, л) (накопичування, г/л)				
8	Сольовий розчин, кг або л (густина)				
9	Хлібна крихта кг				
10	Цукровий розчин, кг чи л (густина)				
11	Цукор, кг				
12	Жир, кг або л				
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19	Початкова температура напівфабрикату, * С				
20	Вологість напівфабрикату, %				
21	Кількість ємностей з напівфабрикатом				
22	Тривалість бродіння, год, хв				
23	Кінцева кислотність напівфабрикату, град				
24	Маса тістової заготовки, г				
25	Тривалість вистоювання, хв				
26	Тривалість випікання, хв				
27	Температура печей, С				

Рецептуру склав
Ст. технолог або
Нач.лабораторії

З рецептурою ознайомлений
Нач. виробництва

Рецептуру отримав
Начальник зміни

Форма № 5

ЖУРНАЛ ПЕРЕДАЧІ СКЛЯНОГО ПОСУДУ ТА ІНШОГО ЛАБОРАТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗА ЗМІНАМИ

Дата	Зміна	Найменування обладнання або посуду										Здав	Прийняв	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Форма №6

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛИЗУ ГОТОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ТА НАПІВФАБРИКАТІВ

Дата	Постачальник	Кількість витраченої сировини в тоннах	Кількість металомагнітних домішок, г	Характеристика металомагнітних домішок, г	Підписи	
					Чергового слюсаря	Змінного технолога
1	2	3	4	5	6	7

**ЖУРНАЛ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ
ВИРОБІВ**

Дата	№ бригади та зміни	Прізвище начальника зміни	Час контролю	Сорт хліба	№ агрегату
1	2	3	4	5	6

Опара, закваска та ін.							Тісто					
Відхилення від рецептури у витратах сировини з	Температура, С	Вологість, %	Кислотність, град				Відхилення від рецептури у витратах сировини та напівфабрикатів за С	Температура,С	Вологість, %	Кислотність, град		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Маса тістової заготовки, г	Температура розстоювання, С	Тривалість розстоювання, хв	Температура печі, С		Тривалість випікання, хв	Підпис технолога
20	21	22	23	24	25	26

СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ І ЗАТРАТ

Види втрат і затрат	Позначення	Величина
Втрати борошна до змішування напівфабрикатів, % від маси борошна.	g _б	0,02-0,06
У разі тарного зберігання		
При безтарному зберіганні		
Втрати борошна і тіста від змішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, % до маси борошна	g _м	0,03-0,05
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, % до маси борошна	g _{бр}	
На традиційній густій опарі		3,3
На великій густій опарі		3,1
На великій рідкій опарі		2,8
На дисперсній фазі		2,2
Безопарним способом		2,5
Прискореним способом		1,8
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	g _{обр}	0,6-1,0
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	g _{уп}	6,0-12,0
Затрати під час укладання гарячого хліба	g _{укл}	0,5-0,8
Затрати під час усихання, %	g _{ус}	2,5-4,0
Втрати з крихтами і ломом, % до маси остиглого хліба	g _{кр}	
Для житньо-пшеничних сортів хліба		0,02
Для пшеничних сортів хліба і булочних виробів		0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів, % до маси хліба	g _{шм}	0,4-0,5
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	g _{бр}	Близько 0,2

