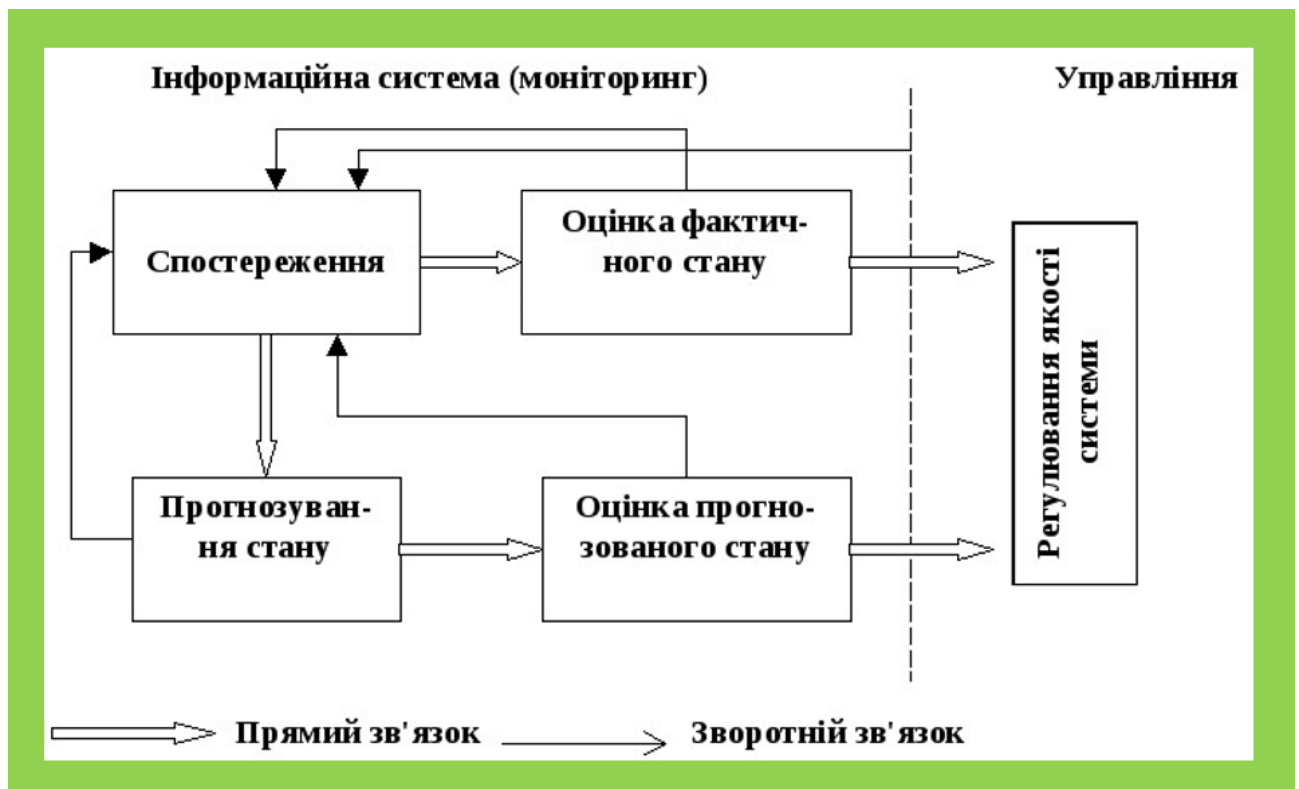


МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ»



УДК 66.021.1(075.8)

I73

Укладачі:

Бакалов Валерій Григорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Сиза Ольга Іллівна, доктор технічних наук, професор кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Бакалов В.Г., Сиза О.І.

I73 Моніторинг виробничих процесів. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни “Моніторинг виробничих процесів” / укладачі: Бакалов В.Г., Сиза О.І. Чернігів: НУЧК, 2023, 77 с.

Затверджено вченою радою природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, протокол №2 від 27.09.2023 р.

Рецензенти:

кандидат сільськогосподарських наук, завідувач кафедри лісового господарства та агротехнологій Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, доцент **Мачульський Григорій Миколайович**

кандидат технічних наук, професор кафедри технологій зварювання та будівництва Національного університету «Чернігівська політехніка», професор **Кайдаш Михайло Дмитрович**

Методичні рекомендації складено для здобувачів освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Харчові технології першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Запропоновані роботи включають всі розділи моніторингу, а саме моніторинг якості вхідної сировини і готової продукції, моніторинг технологічних процесів, моніторинг економічних аспектів виробництва та інше. Завдання до лабораторних робіт запропоновані відповідно до змісту ОП Харчові технології, що дозволить забезпечити організацію ефективної індивідуальної роботи студентів.

© В.Г. Бакалов, 2023

© О.І. Сиза, 2023

ЗМІСТ

	С .
ВСТУП	4
Лабораторна робота №1. Основні поняття та терміни моніторингу виробничих процесів	5
Лабораторна робота №2. Моніторинг виробництва з метою зменшення енергоємності	12
Лабораторна робота №3. Основні види звітної документації та порядок її заповнення	22
Лабораторна робота №4. Причини виникнення браку під час виготовлення харчової продукції та шляхи перероблення браку та відходів виробництва	41
Лабораторна робота №5. Методи визначення густини	46
Лабораторна робота №6. Визначення якості консервів в банках	49
Лабораторна робота №7. Визначення пористості хліба	51
Лабораторна робота №8. Визначення повноти наливу пива в пляшки	53
Лабораторна робота №9. Визначення вмісту вологи	54
Лабораторна робота №10. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання молока та молочних продуктів	56
Лабораторна робота №11. Оптимізація використання ресурсів на прикладі молочного цеху	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71
Додаток А. Приклад заповнення форми № П-35	72
Додаток Б. Типові форми № П-6, П-8, П-10, П-13, П-14, П-24	73

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Моніторинг виробничих процесів» одна із основних дисциплін підготовки фахівців в сфері харчових технологій.

Майже всі існуючі харчові підприємства є приватною або корпоративною власністю. Власники і управлінській персонал таких підприємств зацікавлені в їх ефективності. Тому система моніторингу таких підприємств включає майже всі аспекти його діяльності: оцінка якості вхідної сировини і готової продукції; контроль проведення технологічних процесів; контроль ефективності виробництва та інше.

Враховуючи це майбутні фахівці зі спеціальності 181 «Харчові технології» повинні знаходити резерви економії сировини, прогнозувати зниження технологічних втрат і витрат, вірно керувати виробництвом та експлуатувати устаткування харчових виробництв. Тому дисципліна «Моніторинг виробничих процесів» спрямована на висвітлення актуальних питань щодо застосування моніторингу виробничих процесів у харчових виробництвах, їх раціонального використання в процесі здійснення управлінської діяльності.

Метою дисципліни є визначення та методологічні засади побудови систем моніторингу на діючих підприємствах, ознайомитись з класифікацією та принципами побудови систем моніторингу, вивчення технологічних розрахунків з врахуванням властивостей харчової сировини, напівфабрикатів, готової продукції, вивчення перспектив розвитку харчових технологій на основі науково-технічного прогресу, складання технологічних звітів з проведення технологічних процесів харчових виробництв, взаємозв'язок цих процесів, пов'язаний з заміною обладнання і використанням автоматизованих ліній.

Методичні вказівки складені на базі методичних матеріалів наведених в списку використаних джерел.

Кожна параграф є окремою лабораторною роботою. Викладач самостійно обирає, які лабораторні роботи виконуються студентом самостійно.

Лабораторна робота №1

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ТЕРМІНИ МОНІТОРИНГУ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Мета заняття: ознайомитись зі значенням дисципліни в підготовці здобувачів вищої освіти, а також з основними поняттями та термінами.

Теоретичні відомості

Моніторинг - це систематичне відстеження якісних і кількісних показників, які характеризують якусь діяльність та/або поточну ситуацію. Головна мета моніторингу — «знімати показники» стану об'єкта спостереження і виявляти розбіжності з плановими (або виявляти тенденції розвитку й передбачати майбутні стани). Виявлення таких розбіжностей важливе для своєчасного подолання або зменшення виявлених небажаних тенденцій у розвитку процесів.

Харчовий продукт - будь-який продукт, що в натуральному вигляді чи після відповідної обробки вживається людиною у їжу або для пиття.

Інгредієнт - будь-яка речовина, включаючи добавки, яку використовують під час виробництва та приготування харчового продукту, що лишається в харчовому продукті, навіть у видозміненій формі;

Продовольча сировина - продукція рослинного, тваринного, мінерального, синтетичного чи біотехнологічного походження, що використовується для виробництва харчових продуктів;

Партія - будь-яка визначена кількість харчового продукту з однаковою назвою та властивостями, який вироблений за однакових умов на одній і тій самій потужності (об'єкті);

Рецептура харчового продукту включає різноманітну технологічну документацію, яка розробляється для виробництва харчових продуктів, що включають в себе два і більше число компонентів. У цьому документі міститься інформація, яка надає можливість забезпечити випуск продукту, що буде відповідати встановленим вимогам якості.

Супутні матеріали - матеріали, які використовуються у процесі виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, пакування та маркування харчових продуктів і безпосередньо контактують з цими продуктами, але самі не придатні для споживання;

Системи моніторингу (СМ), найважливіша складова управління економічними об'єктами.

Серед різних способів рішення задач управління особливе місце як серед штучних систем, побудованих людиною, так і серед систем управління, що функціонують у живих організмах, особливе місце займають системи, які використовують принцип зворотного зв'язку. Це дозволяє створювати системи, які ефективно працюють в умовах, що змінюються. Реалізація зворотного зв'язку найбільш успішно здійснюється системами моніторингу.

Системи моніторингу можуть мати самостійне і забезпечуюче значення. Самостійна СМ видає моніторингову інформацію, отримання якої складає основну мету її функціонування. Забезпечуюча система моніторингу (ЗСМ)

функціонує в інтересах забезпечення інформацією про об'єкт системи управління. Будь-яка система управління має забезпечуватися інформацією про об'єкт 15 управління, проте цю роль не завжди виконують ЗСМ, її може відігравати інформаційна система в складі системи управління.

Відмінності ЗСМ та інформаційної системи в складі системи управління полягають у такому:

- функціонування забезпечуючої системи моніторингу чітко регламентоване і обмежене жорсткими правилами, які визначають джерела інформації, інформаційні комунікації, форму подання, дискретність її надходження та алгоритми обробки інформації;

- склад і структура забезпечуючої системи моніторингу конкретно визначені та оформлені у вигляді системи або окремої підсистеми, тоді як елементи системи моніторингу можуть бути вбудовані в систему управління або об'єкт управління;

- точності характеристики інформації, що постачається, чітко визначені та обґрунтовані: велика дискретність може негативно вплинути на точність визначення координат динамічного об'єкта, мала дискретність створює надмірність інформації, що веде до перевантаження елементів забезпечуючої системи моніторингу та її комунікацій.

Для нормального функціонування СМ, що обслуговує великомасштабний об'єкт спостереження, необхідно мати в її складі забезпечуючі підсистеми. Оскільки СМ за призначенням, виконуваними функціями та методологією побудови має багато спільного з традиційними автоматизованими системами організаційного управління, то і вибір забезпечуючих підсистем має багато спільного з ним. Досвід побудови цілого ряду великомасштабних СМ показує, що до забезпечуючих слід віднести наступні підсистеми: методологічного, наукового, математичного, інформаційного, технічного, програмного, організаційного, кадрового, правового та метрологічного забезпечення.

Стисло розглянемо основні характеристики цих підсистем.

Методологічне забезпечення включає необхідні принципи, способи, поняття, інструктивні матеріали, методики, що дають змогу організувати процеси проектування, конструювання, організації, введення в дію, функціонування і розвитку СМ.

Підготовка методологічних документів (розпорядження, схеми, програми, проекти, експертні висновки тощо) потребує розробок у таких напрямках:

- методологія системного проектування комп'ютерних інформаційних технологій;

- методологія програмування, існування і розвитку сфери діяльності об'єкта спостереження;

- методологія наукових досліджень, пов'язаних з функціонуванням об'єкта спостереження і середовища його існування;

- методологія інженерії та конструювання елементів технології;

- методологія дослідницьких і виробничих робіт з комплексного вивчення об'єкта спостереження;

- методологія організації та управління об'єктом спостереження;
- методологія навчання персоналу, що забезпечує СМ і об'єкт спостереження;
- методологія експертизи наукових, проектних, конструкторських, управлінських рішень.

При розробці методологічного забезпечення дотримуються таких базових напрямків:

- розробка єдиного системного підходу до об'єкта спостереження як до об'єкта автоматизації та комп'ютеризації;
- конкретизація понять комплексності, раціональності, оптимальності, технологічності реалізації СМ;
- виділення і типізація напрямів діяльності СМ, що підлягають комп'ютеризації та автоматизації.

Для забезпечення єдиного підходу при проектуванні СМ необхідно підготувати методичні рекомендації з розробки 43 технічного проекту з урахуванням вимог системи стандартів і специфіки системи.

Наукове забезпечення засноване на виборі та застосуванні методів математичного та імітаційного моделювання функціонування СМ та об'єкта спостереження.

Потреба у такому моделюванні зумовлюється:

- необхідністю розробки та удосконалення науково обґрунтованих методів прогнозування спостережуваних і вимірюваних величин;
- потребою забезпечення безпеки функціонування об'єкта спостереження і визначенні оптимальних способів усунення порушень в його функціонуванні;
- потребою забезпечення якісно нових методів спостереження і контролю, заснованих на інтегрованій обробці багаторівневої і різномірної інформації.

Основною метою наукового забезпечення є підвищення обґрунтованості рішень з організації спостережень.

Математичне забезпечення складається з математичних методів, використовуваних при функціонуванні СМ.

До складу математичного забезпечення мають бути включені:

- статистичні методи аналізу та інтерпретації даних;
- методи інтерпретації та фільтрації випадкових компонентів, тренд-аналізу, отримання цифрових моделей, побудови карт;
- методи інтерполяції – побудова значень показників з урахуванням непрямих даних, а також визначення точності побудови значень показників та об'єктів по дискретних спостереженнях з метою оптимізації обсягів моніторингових робіт;
- методи розподілу і кореляції масових даних;
- методи ущільнення записів інформації.

Комплекс математичних методів і алгоритмів, що використовується в прикладних програмах, має відзначатися повнотою, достатньою для забезпечення можливості розв'язання необхідних задач. Особливої уваги

потребує якість застосовуваних методів і алгоритмів попередньої обробки та інтерпретації багатоаспектних даних.

За можливістю, мають вироблятися кількісні оцінки точності (надійності) отримуваних результатів. Область використання алгоритмів має бути чітко обмежена.

Алгоритми розв'язання задач, що мають широке застосування, розглядаються як типові і слугують основою для виділення автономних модулів з метою полегшення їх використання в різних комплексах.

Інформаційне забезпечення. Інформаційною основою функціонування СМ є ВВ спостережуваного об'єкта.

Інформаційне забезпечення включає:

– бази даних колективного доступу, що функціонують на сервері баз даних обчислювальної мережі;

– сукупність уніфікованих вхідних документів (форм) для підготовки даних на магнітних носіях або надходження їх по каналах зв'язку;

– сукупність уніфікованих вихідних документів, які містять результати, видані СМ.

Логічний стандарт подання первинних даних в системі, незалежно від їх при належності до тієї чи іншої предметної області, полягає в тому, що будь-який інформаційний об'єкт описується такими характеристиками:

– паспорт об'єкта (предметна область і/або період спостереження, найменування);

– дані спостережень (за групами властивостей, методами і способами спостережень).

Нормативно-довідкова інформація, необхідна для ведення БД і виконання регламентної обробки даних, вміщується в базу даних «нормативно-довідкова інформація», актуальність якої забезпечується адміністрацією відповідного банку даних.

Програмні засоби інформаційного забезпечення включають програми завантаження баз даних, документування процесу коригування баз даних, коригування баз даних, друкування даних бази, реорганізації бази даних, відновлення бази даних при руйнуванні частини даних та інформаційно-пошукову систему.

Функціональні комплекси та зовнішні системи, що взаємодіють з базами даних, мають бути інформаційно сумісними за структурою, складом, класифікацією і кодуванням даних.

Склад і структура уніфікованих вхідних і вихідних документів розробляються на стадії технічного проектування СМ.

У системі мають передбачатися необхідні заходи щодо оновлення даних в інформаційних масивах системи, а також контролю ідентичності однойменної інформації в базах даних.

Технічне забезпечення. Комплекс технічних засобів має бути достатнім для виконання всіх автоматизованих функцій СМ.

Комп'ютерні технології обробки інформації будуються на базі уніфікованих технічних засобів, за допомогою яких реалізуються:

- технологічні програмно-технічні комплекси (ПТК) на базі застосування ПЕОМ, встановлюваних у пунктах контролю ВВ;
- технологічні ПТК територіального характеру, які забезпечують обробку даних і підтримують функціонування банків даних;
- дослідницькі ПТК, розміщені на робочих місцях керівників і фахівців різних органів управління СМ і вищої системи.

ПТК, розміщені в різних пунктах, можуть об'єднуватися в локальну обчислювальну мережу (ЛОМ). За допомогою мережевих програмних і апаратних каналів зв'язку та спеціальної програмної системи управління реалізується необхідна взаємодія компонентів СМ.

Комп'ютерні технології, реалізовані фізично і функціонально взаємодіючими ПТК, утворюють певну інформаційну технологію роботи СМ.

Технічні засоби СМ, використовувані при її взаємодії з іншими системами, мають бути сумісними по інтерфейсах з відповідними технічними засобами цих систем і використовуваних систем зв'язку. Заміна будь-якого з технічних засобів на засіб аналогічного функціонального призначення здійснюється без яких небудь конструктивних змін або регулювань в інших технічних засобах системи.

Програмне забезпечення має бути достатнім для виконання всіх функцій СМ, реалізованих із застосуванням засобів обчислювальної техніки, і мати засоби організації всіх необхідних процесів обробки даних, що дають можливість своєчасно виконувати всі автоматизовані функції в усіх регламентованих режимах функціонування системи.

Основні характеристики програмного забезпечення СМ: функціональна повнота, надійність (у тому числі відновлюваність, наявність засобів виявлення помилок) і зручність експлуатації, адаптованість, кодифікованість і модульність побудови.

Програмне забезпечення СМ будується з незалежних модулів переважно на базі існуючих пакетів прикладних програм та інших програм, запозичених з державних, галузевих та інших фондів алгоритмів і програм, допускає завантаження і перевірку частинами, заміну одних програм без коригування інших.

Воно мусить мати засоби діагностики технічних засобів, контролю достовірності вхідної інформації, захисту від помилок при введенні та обробці інформації, що забезпечують виконання заданої кількості функцій СМ.

Загальне програмне забезпечення дає змогу здійснювати настроювання компонентів спеціального програмного забезпечення СМ без переривання процесу її функціонування, забезпечує захист згенерованої і завантаженої частини програмного забезпечення СМ. Компоненти спеціального програмного забезпечення мають бути сумісними з її загальним програмним забезпеченням.

Організаційне забезпечення спрямоване на створення спеціальної служби моніторингу і реалізацію таких комплексних функцій:

- організація збирання, накопичення і передавання інформації на обробку до центрів обробки всіх рівнів;
- організація рішення проблемних задач та інформаційного обслуговування користувачів;
- організація і диспетчеризація роботи мережі.

Кадрове забезпечення. Виходячи з основних функцій СМ, забезпечує цілеспрямовану діяльність у напрямках організації підбору та розстановки кадрів, організації підготовки і перепідготовки кадрів.

Основними комплексами задач, що вирішуються в сфері кадрового забезпечення, є:

- облік та аналіз кадрів за професійно-кваліфікаційними вимогами, формування кадрового резерву;
- аналіз стану підготовки і перепідготовки кадрів, включаючи підвищення кваліфікації працівників;
- формування навчальних програм підготовки і перепідготовки фахівців.

Правове забезпечення супроводжує всі стадії, етапи і процеси створення, освоєння, функціонування і розвитку СМ.

Правове забезпечення полягає в розробці і введенні в дію документів, що встановлюють правові принципи організації і функціонування СМ, правовий режим і порядок взаємодії.

Основою створення правового забезпечення є Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища в Україні та інші державні законодавчі акти, відповідні відомчі положення і нормативні документи, оновлюванні з урахуванням діючих чинників і станів.

Метрологічне забезпечення. Засоби метрологічного забезпечення і стандартизації гарантують єдність і достовірність моніторингової інформації, регламентують способи її отримання та оцінку якості.

Об'єктами метрологічного забезпечення СМ є: засоби вимірювання і формування вхідної інформації; методики (технології) проведення вимірювань, роботи з документами; алгоритми і програми обробки вимірювальної інформації; стандартні довідкові дані

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

- 1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
- 2 Навести короткий опис основних понять моніторингу.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Яка мета дисципліни моніторинг виробничих процесів, яка викладається студентам спеціальності 181 «Харчові технології»?
2. На чому базується системи, які успішно використовуються в задачах управління і в системах моніторингу?
3. В чому різниця систем моніторингу та інформаційних система?
4. Розшифруйте скорочення СМ, ЗСМ.

5. Які системи забезпечують нормальне функціонування систем моніторингу?

6. Що включає в себе система математичного забезпечення СМ?
7. Що включає в себе система програмного забезпечення СМ?
8. Що включає в себе система організаційного забезпечення СМ?
9. Що включає в себе система кадрового забезпечення СМ?
10. Чому так важливе правове забезпечення СМ?
11. Дайте визначення поняття моніторинг.
12. Дайте визначення поняття харчовий продукт.
13. Дайте визначення поняття інгредієнт.
14. Дайте визначення поняття продовольча сировина.
15. Дайте визначення поняття партія.
16. Дайте визначення поняття супутніх матеріалів.

Лабораторна №2

МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЦТВА З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ

Мета заняття: Ознайомитись з методикою розрахунку обладнання для виробництва різних кондитерських напівфабрикатів

Теоретичні відомості

1 Розрахунок обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів

А) Розрахунок тістомісильних і збивальних машин

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії Π , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_b}, \quad (2.1)$$

де G - кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τ_p - робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

τ_b - додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_b = 5 - 7$ хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K_z \cdot \rho, \quad (2.2)$$

де V - геометричний об'єм ємності, м³;

K_z - коефіцієнт заповнення ємності, ($K_z = 0,8$);

ρ - густина кондитерської маси, кг/м³.

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_M}, \quad (2.3)$$

де Π - годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

Π_M - продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Таким чином розраховується кількість машин для приготування періодичним способом тіста для різних груп БКВ, оздоблювальних напівфабрикатів та інших кондитерських мас.

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин безперервної дії Π_M , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot K_{\Pi} \cdot \rho, \quad (2.4)$$

де D - зовнішній діаметр місильних лопатей, м;

S - крок гвинтової лінії розміщення лопатей, м;

n - частота обертання лопатей, об/хв.;

K_{Π} - коефіцієнт подавання тіста, ($K = 0.2 - 0.22$);

ρ - густина тіста, кг/м³.

Продуктивність стрічкового дозатора борошна Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_c = 60 \cdot \pi \cdot D_c \cdot B \cdot h \cdot n \cdot \rho_c \cdot K_c \quad (2.5)$$

де D_c - діаметр ведучого барабану, м;

B - ширина стрічки дозатора, м;

h - товщина, шару борошна, м;

n - частота обертання барабану, об/хв;

ρ_c - насипна вага борошна, кг/м³ ($\rho = 500$ кг/м³);

K_c - коефіцієнт заповнення стрічки, ($K_c = 0.98-1.0$).

Розрахунок продуктивності машини для вальцювання тіста Π_v , кг/год, проводиться за формулою:

при однократній прокатці шматка тіста:

$$\Pi = 60 \cdot \pi \cdot D_v \cdot n_v \cdot V_v \cdot b \cdot \rho_T \cdot K_o, \quad (2.6)$$

де D_v - діаметр валка, м ($D_v = 0,3$ м);

n_v - частота обертання валка, об/хв. ($n_v = 25$ об/хв);

V_v - довжина валка, м ($V_v = 0.815$ м);

b - зазор між валками, м;

ρ_T - густина тіста, кг/м³;

K_o - коефіцієнт заповнення валків, для зтяжного тіста $K_o = 0.75 - 0.80$

при багатократній прокатці шматка тіста:

$$\Pi = \frac{60 \cdot \pi \cdot D_v \cdot n_v \cdot V_v \cdot \rho_T \cdot K_1 \cdot K_o}{\frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_1} + \dots + \frac{1}{b_n}}, \quad (2.7)$$

де b_1, b_2, b_n - ширина зазорів між валками при кожній прокатці, м;

K_1 - коефіцієнт, що залежить від затрат часу на завантаження і вивантаження тіста, на змінення зазору між валками і від кількості циклів прокачування.

$$K_1 = 1 - \frac{\tau}{T}, \quad (2.8)$$

де τ - середні затрати часу на завантаження і розвантаження машини і змінення зазору між валками, год;

T - робочий час машини, год.

Б) Розрахунок продуктивності машин для формування тістових заготовок для печива

Для формування тістових заготовок печива в кондитерській промисловості застосовуються штампуючі машини ударної дії, ротаційні формуючі машини і відсаджувальні машини.

Розрахунок продуктивності штампуючих машин ударної дії, ротаційних формуючих і відсаджувальних машин Π , кг/год, визначається за формулою:

$$\Pi_{ш} = \frac{60 \cdot m \cdot n_y \cdot C}{K_k}, \quad (2.9)$$

де K_k - кількість печива в 1 кг, шт.;

C - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0.8$).

Для штампуючих машин ударної дії:

m - число матриць на штампі, шт.;

n_y - число ударів штампу за хвилину, шт.

Для ротаційної формуючої машини:

m - число комірок в роторі, шт.;

n_y - частота обертання ротора, об/хв.

Для відсаджувальної машини:

m - число отворів в матриці, шт.;

n_y - число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

В) Розрахунок кількості загортальних машин

Для загортання печива та вафель використовуються різні машини - напівавтомати. Вид загортки залежить від конструктивних особливостей машини, способів та виду пакувальних матеріалів, що використовуються.

Продуктивність загортальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{N_{\text{П}}}, \quad (2.10)$$

де n_1 - число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0.990.97$);

K_2 - коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0.97$);

$N_{\text{П}}$ - кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{П}}}{P_3}, \quad (2.11)$$

де $P_{\text{П}}$ - продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

P_3 - продуктивність загортального автомату, кг/год.

2 Розрахунок обладнання для виробництва цукристих кондитерських виробів

А) Розрахунок обладнання для сиропної станції

Об'єм розчинювача безперервної дії V , л, розраховується за формулою:

$$V = P \cdot \tau \cdot K_3, \quad (2.12)$$

де P - продуктивність розчинювача, л/год;

τ - тривалість розчинення, год;

K_3 - коефіцієнт заповнення.

Продуктивність дозатора для цукру $G_{\text{цук}}$, кг/с, розраховується за формулою:

$$G_{\text{цук}} = P \frac{1 - W_c}{(1 - W_{\text{ц}})[1 + \gamma(1 - W_n)]}, \quad (2.13)$$

де P - кількість сиропу, кг/с;

$W_c, W_{\text{ц}}, W_n$ - відповідно масова частка вологи сиропу, цукру, патоки, %;

γ - співвідношення сухих речовин цукру і патоки в сиропі, %.

Кількість сиропу P , кг/с, розраховується за формулою:

$$P = G_{\text{ц}} + G_{\text{пат}} + G_{\text{води}}, \quad (2.14)$$

де $G_{\text{ц}}$, $G_{\text{пат}}$, $G_{\text{води}}$ - відповідно витрати цукру, патоки і води, що подаються в розчинювач, кг/с.

Співвідношення сухих речовин цукру і патоки в сиропі γ , %, розраховується за формулою:

$$\gamma = \frac{G_n}{G_{\text{ц}}(1-W_{\text{ц}})}, \quad (2.15)$$

де G_n , $G_{\text{ц}}$ - кількість цукру і патоки, кг;

$W_{\text{ц}}$ - масова частка вологи цукру, %.

Б) Розрахунок обладнання для начинкової станції

В склад начинкової станції входить обладнання для виробництва та темперування начинок.

Максимальна маса начинки в вакуум-апараті періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3, \quad (2.16)$$

де G - кількість продукту, кг;

V - корисний об'єм апарату, м^3 ;

ρ - густина начинки, $\text{кг}/\text{м}^3$;

K_3 - коефіцієнт заповнення ємності.

Продуктивність вакуум-апарату або варильного котла періодичної дії чи темперуючих збірників Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_0 + \tau_p}, \quad (2.17)$$

де G - маса завантаженої рецептурної суміші для начинки (кондитерської маси - для темперувальних збірників), кг;

τ_3 - тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ_0 - тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p - тривалість вивантаження, хв.;

K_3 - коефіцієнт заповнення ємності.

Продуктивність змієвикового вакуум-апарату і варильної колонки безперервної дії Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = F \cdot K \cdot a, \quad (2.18)$$

де F - поверхня нагріву, м^2 ;

K - коефіцієнт теплопередачі;

a - коефіцієнт, що враховує поверхню нагріву;

$a = 0.63$ при поверхні нагріву 4.2 м^2 ;

$a = 0.30$ при поверхні нагріву 7.5 м^2 .

В) Розрахунок обладнання для виробництва пастило-мармеладних виробів

Продуктивність змішувача для приготування суміші яблучного пюре (купажа) Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \frac{V \cdot \rho \cdot C_0}{\tau + \tau_0}, \quad (2.19)$$

де V - геометричний об'єм змішувача, м^3 (0.85 м^3);

C_0 - коефіцієнт заповнення, (0.7-0.8);

ρ - густина яблучного пюре, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ - тривалість змішування, хв. (10-15 хв.);

τ_0 - тривалість завантаження і вивантаження, хв. (3-5 хв).

Для збивання пастили і зефіру використовуються збивальні машини безперервної і періодичної дії.

Продуктивність збивального агрегату Π , $\text{кг}/\text{год}$, розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \frac{V \cdot \rho \cdot C_0}{\tau}, \quad (2.20)$$

де V - об'єм корпусу збивальної машини, м^3 (0.35 м^3);

C_0 - коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні, (0,2-0,4);

ρ - густина збитої маси, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ - тривалість збивання, хв.

Продуктивність пастилорізальних машин Π , $\text{кг}/\text{год}$, розраховується за формулою:

$$\Pi = 3600 \cdot v \cdot h \cdot \rho \cdot V \cdot c, \quad (2.21)$$

де v - відстань між крайніми дисковими ножами, м (0.438 м);

h - висота пласта, м (0,02 м);

ρ - густина маси в пласті, $\text{кг}/\text{м}^3$;

V - швидкість ножового транспортеру, $\text{м}/\text{с}$ (0.24-0.39 $\text{м}/\text{с}$);

c - коефіцієнт, що враховує проміжки між пластами і обрізки бокових сторін пласта (0.93-0.97).

Продуктивність машин для нарізання тришарового мармеладу та апельсинових і лимонних часток Π , $\text{кг}/\text{год}$, розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \frac{m \cdot n}{a} K_0, \quad (2.22)$$

де m - кількість виробів, що одночасно відрізаються за один хід ножа (для трьохшарового мармеладу - 6; для апельсинових та лимонних часток - 7);

n - число ходів ножа в хвилину (для трьохшарового мармеладу - 85, для апельсинових і лимонних часток - 72);

a - кількість виробів в 1 кг (для трьохшарового мармеладу - 65, для апельсинових і лимонних часток - 120);

K_0 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (для трьохшарового мармеладу - 0.95, для апельсинових і лимонних часток - 0.9).

Продуктивність сушарки для мармеладу та пастили Π , $\text{кг}/\text{год}$, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{g \cdot L \cdot Z}{\tau \cdot l}, \quad (2.23)$$

де g - маса готових виробів на одній вагонетці, кг (мармеладу - 95 кг , пастили - 70 кг);

τ - тривалість сушіння, год (для мармеладу - 6-7 год, для пастили – 3.5-4 год);
 L - довжина сушильної камери, мм;
 l - крок установки вагонеток, мм;
 Z - кількість сушильних камер, шт.

Г) Розрахунок обладнання для виробництва цукерок

Годинна продуктивність цукеркорізальної машини Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G_0 \cdot C_0}{\tau_0}, \quad (2.24)$$

де G_0 - маса одного пласта, кг;
 C_0 - коефіцієнт, що враховує відходи при нарізанні;
 τ_0 - час, який витрачається на різання пласта, хв.

Годинна продуктивність установки для намазування цукеркових мас на вафельну основу для цукерок Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \cdot G \cdot a \cdot c, \quad (2.25)$$

де G - маса одного пласта, кг (1,25 кг);
 a - кількість пластів, що перемазуються за хвилину, (5);
 c - коефіцієнт, який враховує зворотні відходи, ($c=0.72$).

Д) Розрахунок обладнання для глазурування

Для покриття кондитерських виробів глазур'ю використовуються глазурувальні машини. На підприємствах середньої потужності використовуються глазурувальні машини з шириною стрічки 420 і 620 мм, на великих підприємствах - шириною стрічки 800 і 1000 мм.

Годинна продуктивність глазурувальної машини Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0}{a}, \quad (2.26)$$

де a_1 - кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт.;
 K - коефіцієнт, який враховує вид корпусів;
 V - швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.;
 a - кількість глазурованих виробів в 1 кг, шт.
 C_0 - коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

Для глазуруванні цукерок:

при ширині сітки 800 мм (22 ряди) - $V = 2.7$ м/хв.

для помадних корпусів: $a_1 = 555$ шт. (довжина корпусу 38 мм)

$a_1 = 754$ шт. (довжина корпусу 28 мм)

$C_0 = 0.96$

для желейних корпусів: $a_1 = 542$ шт.

при ширині сітки 620 мм (18 рядів) - $V = 2.5$ м/хв.

для помадних корпусів: $a_1 = 454$ шт. (довжина корпусу 38 мм)

$a_1 = 617$ шт. (довжина корпусу 28 мм)

для желейних корпусів: $a_1 = 443$ шт. (довжина корпусу 38 мм)

Е) Розрахунок обладнання для виробництва шоколаду

Годинна продуктивність сушильних апаратів Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \cdot g, \quad (2.27)$$

де g - кількість продукту, яка подається в хвилину, кг.

По цій формулі можна розрахувати продуктивність дробильно-сортувальної машини, ударно-штифтових млинів і дезінтеграторних установок для отримання какао тертого і какао-порошку.

Для отримання какао-масла на підприємствах кондитерської галузі використовуються в теперішній час горизонтальні автоматичні гідравлічні преси.

Годинна продуктивність пресу по какао тертому Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot G}{\tau}, \quad (28)$$

де G - кількість какао тертого на одній чаші, кг;

m - кількість робочих чаш, шт.;

τ - тривалість циклу пресування, хв. (при кількості жиру в какао тертому - 54% і в какао-жмиху - 17-18% і при кількості в одній чаші – 14.3 кг какао тертого тривалість циклу пресування становить 25 хв.).

Ж) Розрахунок обладнання для пакування цукристих кондитерських виробів

Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot n \cdot Z \cdot c_1 \cdot c_2}{K}, \quad (2.29)$$

де n - частота обертання ротору, об/хв.;

Z - число захватів на роторі, шт.;

c_1 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні (при нормі зворотних відходів до 1%, $c_1 = 0.99$);

c_2 - коефіцієнт використання потужності автомату (0.9);

K - кількість виробів в 1 кг, шт.

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі автомату протягом 8 годин зміни рівним 0.5 год, то змінна продуктивність одного загортального автомату $\Pi_{\text{зм.авт.}}$, кг/зм, розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{зм.авт.}} = 7.5 \cdot \Pi, \quad (2.30)$$

де Π - потужність одного загортувального автомату за год, кг/год.

Кількість загортувальних автоматів N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_{\text{зм.лінії}}}{\Pi_{\text{зм.авт.}}}$$

де $\Pi_{\text{зм.лінії}}$ - потужність лінії за зміну, кг/зм.

Приклад 1. Розрахувати необхідну кількість тістомісильних машин періодичної дії для приготування бісквітного тіста, якщо об'єм діжі тістомісильної машини становить 120 л, а годинна витрата бісквітного тіста становить 160 кг.

Спочатку слід розрахувати продуктивність тістомісильної машини, для цього використовується формула:

$$P_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_b}$$

де G - кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τ_p - робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв. (для бісквітного тіста $\tau_p = 35-40$ хв);

τ_b - додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_b = 5-7$ хв.).

Розраховуємо кількість бісквітного тіста, що можна приготувати за один заміс в машині з діжею об'ємом 120 л, за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho,$$

де V - геометричний об'єм ємності, м³;

K - коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0.8$);

ρ - густина кондитерської маси, кг/м³ (для бісквітного тіста $\rho = 400-450$ кг/м³).

$$G = 0.120 \cdot 0.8 \cdot 400 = 38.4 \text{ кг}$$

Продуктивність машини буде:

$$P_M = \frac{60 \cdot 38.4}{35 + 5} = 57.6 \text{ кг/год}$$

Проводимо розрахунок необхідної кількості тістомісильних машин за формулою:

$$N = \frac{P}{P_M},$$

де P - годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

P_M - продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

$$N = \frac{160}{57.6} = 2.78, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Отже, для приготування 160 кг тіста за годину необхідно встановити 3 тістомісильні машини з об'ємом діжі 120 л.

Приклад 2. Розрахуйте збільшення річного випуску цукрового печива "Молочно - медове", термообробка якого здійснюється в тунельній печі з довжиною пекарної камери 25 м, якщо тривалість термообробки тістових заготовок скоротилась з 2.5 хв до 2 хв. (на 0,5 хв.). Випуск печива здійснюється протягом 3 змін весь рік.

Продуктивність тунельної печі розраховується за формулою:

$$П = \frac{60 \cdot l \cdot m \cdot a \cdot C \cdot C_1}{a_i \cdot \tau}$$

де l - довжина пекарної камери, м;

m - кількість стрічок в печі, шт. (1 шт.);

a - кількість шт. тістових заготовок на 1 погонному метрі (80 шт.);

C - коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C=0.69$);

C_1 - коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C=0.95$);

a_i - кількість шт. печива в 1 кг. (70 шт. згідно рецептури);

τ - тривалість термообробки печива, $\tau = 2.5$ хв.

$$П_{\text{до}} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 0.69 \cdot 0.95}{70 \cdot 2} = 449,49, \text{ кг/год.}$$

$$П_{\text{після}} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 0.69 \cdot 0.95}{70 \cdot (2.5 - 0.5)} = 561,86, \text{ кг/год.}$$

$$П = П_{\text{після}} - П_{\text{до}} = 561.86 - 449.49 = 112.37, \text{ кг/год.}$$

$$П_{\text{рік}} = 112.37 \cdot 7.5 \cdot 3 \cdot 241 = 609,326 \text{ т.}$$

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість тістомісильних машин періодичної дії для приготування бісквітного тіста. Необхідні для розрахунку дані наведені в таблиці 2.1, інші дані студент обирає самостійно.

Таблиця 2.1

Показник	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Об'єм діжі, л	100	110	120	130	140	150	160	180	190
Витрати тіста, кг	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Час на заміс бісквітного тіста, хв.	35	38	41	44	47	50	53	56	60
Час на завантаження і розвантаження, хв	5	6	7	8	9	8	9	9	9

Завдання 2. Розрахуйте збільшення річного випуску цукрового печива "Молочно - медове", термообробка якого здійснюється в тунельній печі. Необхідні для розрахунку дані наведені в таблиці 2.2, інші дані студент обирає самостійно.

Таблиця 2.2

Показник	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Довжина печі, м	20	22	24	26	28	26	24	22	20
Тривалість термообробки, хв	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2
Скорочення часу термообробки, хв	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5
Кількість змін	2	3	2	3	2	3	2	3	2

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2. Навести короткий опис методики розрахунку обладнання для виробництва різних кондитерських напівфабрикатів.

3. Провести необхідні розрахунки обладнання по даним наведеним в завданні 1 і 2. Варіант обирається по номеру студента в списку групи.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Що відноситься до напівфабрикатів при виробництві борошняних кондитерських виробів?

2. Що відноситься до напівфабрикатів при виробництві цукристих кондитерських виробів?

3. Що відноситься до напівфабрикатів власного виробництва при виробництві шоколаду та шоколадних виробів?

4. Методика розрахунку необхідної кількості обладнання для виробництва напівфабрикатів для різних груп кондитерської продукції.

5. Яке обладнання входить до технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів у разі безперервного способу тістоприготування?

6. Яке обладнання входить до технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів у разі періодичного способу тістоприготування?

7. Яке обладнання розраховують у разі безтарного зберігання борошна?

8. Яке обладнання розраховують для тарного зберігання сировини?

9. Наведіть послідовність розрахунку технологічного обладнання.

Лабораторна №3

ОСНОВНІ ВИДИ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ЗАПОВНЕННЯ

Мета заняття: Засвоїти основні положення і правила ведення первинного обліку виробництва, складання звіту про роботу зміни, опанувати типові форми документації на кондитерських та хлібопекарських підприємствах. Ознайомитися з основними поняттями моніторингу праці працівників в зміні. Опанувати правила складання звіту за формою П-35.

Теоретичні відомості

Завдання 1. Ознайомитись з основними положеннями та правилами складання звіту про роботу зміни на кондитерському підприємстві. Документацією, що супроводжує передачу залишків сировини та матеріалів від зміни до зміни. Ознайомитися з основними поняттями моніторингу праці працівників в зміні.

Контроль технологічного процесу на підприємстві. Журнали обліку

Відповідно до закону «Про захист прав споживачів», «Про якість безпеки харчових продуктів» виробник зобов'язаний гарантувати якість і безпеку продукції протягом усього строку її зберігання і реалізації.

Якість і безпека харчових продуктів досягаються і гарантуються тільки при правильному веденні технологічних процесів в точній відповідності з оптимальними технологічними режимами та оперативним втручанням, в разі необхідності його корегуванням всіх можливих відхилень. Особливе значення технохімічний контроль має при виробництві кондитерських виробів на потоково- механізованих лініях.

Служба технохімічного і мікробіологічного контролю, за результатами проведених аналізів, спостерігає за ходом технологічного процесу. Правильно організований та проведений технологічний контроль - необхідна умова стабільної роботи підприємства. Керівництво технологічним и процесами організовує технолог.

На кондитерських фабриках є вхідний, виробничий і приймальний контроль.

Під **вхідним контролем** розуміють контроль якості сировини, напівфабрикатів, таропакувальних і загортальних матеріалів. Мета вхідного контролю - запобігання використанню у виробництві сировини, напівфабрикатів і таропакувальних матеріалів, якість яких не відповідає вимогам нормативної документації, а також вимогам, додатково поставленим виробником вказаних об'єктів. Кожна партія сировини, напівфабрикатів, таропакувальних і загортальних матеріалів має супроводжуватись сертифікатом якості, гігієнічним сертифікатом і сертифікатом відповідності.

Під час надходження на підприємство вантажів начальники цехів зберігання і підготовки сировини зобов'язані надати в центральну лабораторію (групу вхідного контролю) свідоцтво за формою № 11-В і супровідні документи, що свідчать про якість сировини. Після аналізу документів, які засвідчують якість сировини і матеріалів, їх реєструють у відповідних журналах первинного обліку,

а саме в "Журналі для обліку сировини, що надійшла на склад" за формою № П-61, а також в "Журналі для обліку таропакувальних і загортальних матеріалів, що надійшли на склад" за формою, розробленою на підприємстві. Кількість сировини фіксує головний інженер або особа, ним призначена. Супровідні документи сировини і матеріалів, що надійшли, мають бути підшиті в папки за найменуваннями матеріалів і сировини із вказаними номерами форми журналу і номеру аналізу.

Аналіз сировини та готової продукції проводять згідно стандартів України різними лабораторними та органолептичними методами. Стандарти на методи визначення передбачають правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Органолептична оцінка має велике значення при оцінюванні кондитерських виробів. Виріб що відповідає вимогам стандарту по фізико-хімічним показникам, але має неприємний смак є браком.

Вхідний контроль проводиться вибірково відповідно до вимог нормативної документації та об'єму партії. Згідно з ДСТУ ISO 8422:2010 відбирається вибірка, складається середня проба, яка підлягає вхідному контролю за показниками, вказаними у відповідній нормативній документації на конкретний об'єкт. Результати аналізів поширюють на всю партію.

Після збору проб інженер-технолог групи контролю центральної лабораторії проводить запис у "Журналі обліку кількості відібраної сировини для аналізів зі складу" (журнал розробляється на кожному конкретному підприємстві самостійно).

За результатами аналізів вхідного контролю проводиться запис в журналах аналізів для кожної сировини, наприклад:

- ✓ "Журнал аналізів цукру" за формою № П-62;
- ✓ "Журнал аналізів фруктово-ягідної сировини" за формою № П-63;
- ✓ "Журнал аналізів борошна" за формою № П-64;
- ✓ "Журнал аналізів жирів і олій" - № П-65;
- ✓ "Журнал аналізів какао бобів" - № П-66;
- ✓ "Журнал аналізів горіхів" - № П-66/1;
- ✓ "Журнал аналізів кислот, барвників, есенцій, спирту, вин тощо" - № П-67;
- ✓ "Журнал аналізів молочних продуктів" - № П-69;
- ✓ "Журнал аналізів яйцепродуктів" - № П-70.

Крім вказаних журналів, результати аналізів вхідного контролю сировини і напівфабрикатів записуються в "Журналі мікробіологічних аналізів сировини, напівфабрикатів, готової продукції". Вказані журнали за відповідними формами ведуть інженер-технолог групи контролю та інженер-мікробіолог. Контролює записи документації начальник центральної лабораторії.

У випадках невідповідності показників якості сировини і напівфабрикатів за органолептичними, фізико-хімічними показниками інженер-технолог групи вхідного контролю складає акт відбору проб для подальшого оформлення претензій. У випадках невідповідності вхідного контролю за результатами мікробіологічних аналізів вимогам технічної документації чи додатковим вимогам, передбаченим виробництвом, що записані в контракті, інженер-

мікробіолог оформляє негативний висновок у вигляді мікробіологічного аналізу, затвердженого центральною лабораторією.

У разі виявлення невідповідності сировини і матеріалів вимогам технічної документації інженер-технолог по відбору сировини разом із представником постачальника складає акт по відбракуванню, який затверджує начальник відділу постачання.

Для вибору постачальників, які забезпечують підприємство сировиною, таропакувальними матеріалами стабільної якості рекомендується на фабриках і заводах розробити форми журналів "Журнал реєстрування невідповідності вимогам партії сировини і напівфабрикатів", а також "Журнал реєстрування невідповідності вимогам партії таропакувальних і загортальних матеріалів".

Коли сировина надходить у цех, хімік цехової лабораторії за формою № П- 73 в "Журналі контролю за якістю сировини і напівфабрикатів, що надходять у цех" дає оцінку якості сировини за органолептичними показниками.

Для виробництва кондитерських виробів із стабільними показниками якості, що відповідають вимогам технічної документації, на підприємстві, крім вхідного контролю, має бути організований *виробничий контроль* на всіх технологічних фазах виробництва. Для цього на кожній виробничій стадії цеху за формою № П- 32 ведеться "Журнал обліку руху сировини, матеріалів і зворотних відходів". Записи робить майстер зміни. В цьому журналі показують залишки зворотних відходів, які не були перероблені за зміну. Дані, показання за зміну в журналі № П-32 повинні звірятися з рецептурами "Журналу завантаження сировини і напівфабрикатів", які ведуться за формою № П-37. Форма журналу № П-37 використовується для обліку завантаження сировини, напівфабрикатів і контролю за додержанням рецептурних норм на виробничих ділянках цеху. Запис в журналах роблять на одне завантаження. За кількістю завантажень за зміну визначають витрати сировини і напівфабрикатів.

У разі механізованого поточного (безперервного) способу виробництва за формою № П-37/1 ведуть "Журнал контролю завантаження сировини і напівфабрикатів у поточному виробництві". Технолог, лаборант цехової лабораторії або бригадир виробничої ділянки періодично проводять перевірку дозування сировини і напівфабрикатів за одиницю часу. Результати контролю заносять в журнал за формою № П-37/1. За формою № П-72 ведеться "Журнал контролю сиропів, начинки, карамельної маси та інших напівфабрикатів".

Хімік цеху за результатами аналізів органолептичних і фізико-хімічних показників готової продукції за формою № П-74 заповнює "Журнал контролю якості готових кондитерських виробів і напівфабрикатів". Результати аналізів підписує хімік зміни і технолог цеху та передають їх в у відділ контролю якості, де відбувається *приймальний контроль* готової продукції. Ці журнали є основою для видачі сертифікатів якості на готові вироби.

Крім того, важливим журналом на виробництві є, так званий, *робочий журнал*. Для нього також є спеціальні форми. В нього записують все стадії проведення аналізів: кількість та вага наважок; усі зважування, кількість повторювань аналізу; результати титрування, підсумки та розрахунки лабораторних вимірювань. Всі інші записи в робочому журналі проводити

заборонено. Записи ведуть акуратно, у певній послідовності. За цими записами проводять перевірки лабораторних досліджень, їх внесення у вищеназвані журнали, перевіряють лабораторні розрахунки.

Одним із основних завдань контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників витрат і втрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню та своєчасне коригування їх кількості. Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску нестандартної продукції

Контроль технологічного процесу також включає перевірку дотримання рецептур, додержання технологічних режимів приготування напівфабрикатів, виробництва готової продукції, фасування, пакування і зберігання готових виробів.

Основні вимоги до журналів первинного обліку

Первинні документи повинні складатися та оформлюватися в момент відбування операції, містити достовірні данні та надаватися до бухгалтерії та інших служб підприємства в порядку та терміни, встановлені графіком документообігу;

Кожен журнал має відповідну нумерацію та оформлюється згідно форм по:

- обліку сировини та матеріалів з № 1 по № 20;
- обліку виробітку та заробітної платні з № 21 по № 30;
- обліку виробництва з № 31 по № 50;
- обліку готової продукції з № 51 по № 60;
- обліку результатів лабораторних аналізів з № 61 по № 90.

Сторінки журналів обов'язково нумеруються. На звороті останньої сторінки журналів по обліку сировини та матеріалів, обліку виробництва та готової продукції за підписом головного бухгалтера робиться напис " В цьому журналі всього пронумеровано....сторінок (аркушів)". Кількість сторінок (аркушів) в журналах по обліку результатів лабораторних аналізів скріплюється підписом головного інженера.

Записи в журналах ведуть чітко та розбірливо. Якщо цифри або текст неправильно записані, їх викреслюють так, щоб можна було прочитати перші встановлені записи, а зверху пишуть правильні цифри чи новий текст. Підробка результатів забороняється.

Нормативний облік кондитерського виробництва

Собівартість продукції та облік витрат на її виробництво

Собівартість продукції - один з найважливіших економічних показників, що характеризує всі сторони виробничої і господарсько-фінансової діяльності підприємства. За економічним змістом собівартість складається з матеріальних витрат (сировина - біля 60%, матеріали, паливо і т.і.), витрат на оплату праці і різних грошових витрат.

Від суспільних витрат виробництва, тобто витрат усієї суспільно необхідної праці, що становлять вартість продукту, собівартість продукції відрізняється тим, що вона виражає в грошовій формі витрати, зроблені на даному підприємстві, і не охоплює тієї частини вартості, яка йде на утворення фонду розширеного відтворення, фонду управління і т.і.

Собівартість тісно зв'язана з усіма іншими вартісними категоріями, є одним з найважливіших інструментів практичного впливу закону вартості на виробництво і узагальнюючим конкретним показником економічності виробництва. Проте контроль за витратами на виробництво може бути забезпечений тільки при умові добре налагодженого обліку.

Облік витрат на виробництво повинен забезпечити контроль за виконанням плану собівартості. Це завдання розв'язується своєчасним і точним обліком усіх витрат на виготовлення продукції, правильним їх розподілом на кожний вид виробів. Тому в обліку підприємства повинні знайти відображення всі фактори, що впливають на рівень собівартості.

Крім цього, облік витрат повинен забезпечити:

1. виявлення всіх непродуктивних витрат і втрат, допущених у процесі виробництва;
2. контроль за своєчасним випуском продукції по обсягу, якості і асортименту;
3. своєчасне складання звітності використаної сировини та напівфабрикатів (що впливає на собівартість продукції і контроль за якістю);
4. можливість проведення глибокого і всебічного аналізу фактичної собівартості продукції.

Оскільки облік покликаний забезпечити достовірне відображення витрат сировини на виробництво продукції відповідно до планових показників, а також виявити можливості і розміри економії матеріальних, трудових і грошових ресурсів підприємства, вивчення питання про формування собівартості набуває важливого значення.

Умови і принципи організації нормативного обліку виробництва

Режиму економії на підприємствах кондитерської промисловості покликаний сприяти нормативний облік виробництва. Основні принципи технологічного обліку зводяться до обчислення нормативної собівартості одиниці продукції на початок звітної періоду (місяця, кварталу); виявлення відхилень від діючих, поточних норм і кошторисів витрат; визначення впливу зміни норм витрат на рівень нормативних витрат; складання на основі діючих норм нормативних калькуляцій; обліку відхилень фактичних витрат від діючих норм у процесі виробництва; обліку змін діючих норм; відображення змін діючих норм у нормативних калькуляціях виробів на початок місяця.

Найбільш важливим і складним в організації нормативного обліку є поліпшення нормативного господарства, облік зміни норм витрат, розроблення первинної і звітної документації.

Сучасне промислове виробництво неможливе без наявності норм витрачання сировини, матеріалів, та вони не завжди можуть бути використані у такому вигляді для нормативного обліку. Але наявність будь-яких базових норм, навіть дослідно-статистичних, може бути вихідною базою організації нормативного обліку.

З метою підвищення аналітичності витрат на кондитерських підприємствах, головним чином малої потужності, які мають відокремлені цехи (при хлібозаводах, механізовані пекарні та кондитерські цехи), в кондитерській

промисловості облік витрат на виробництві проводять за такою номенклатурою статей:

1. Сировина і основні матеріали, у тому числі:
 - 1.1. цукристі речовини;
 - 1.2. фруктова сировина;
 - 1.3. какаопродукти;
 - 1.4. молочні продукти;
 - 1.5. жири;
 - 1.6. кислоти;
 - 1.7. вина;
 - 1.8. ядра горіхові;
 - 1.9. борошно;
 - 1.10. ароматичні речовини;
 - 1.11. барвники;
 - 1.12. інше;
 - 1.13. витрати на підготовку основної сировини та інші основні матеріали.
2. Зворотні відходи (віднімаються)
3. Пакувальні матеріали.
4. Паливо та енергія на технологічні цілі.
5. Основна заробітна плата виробничих робітників.
6. Додаткова заробітна плата виробничих робітників.
7. Відрахування на соціальне страхування.
8. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування.
9. Цехові витрати.
10. Загальнозаводські витрати.
11. Витрати від браку.
12. Інші виробничі витрати.

Витрати на сировину та пакувальні матеріали мають значну питому вагу в собівартості кондитерської продукції, тому найбільш важливим і складним в організації нормативного обліку є ведення нормативного господарства, облік зміни норм витрат, розроблення первинної і звітної документації.

З огляду на специфічні особливості кондитерського виробництва статтю «Сировина і основні матеріали» в плануванні, обліку і калькулюванні поділяють ще на сім підстатей. До них належать:

- а) основна сировина;
- б) перевитрата і економія на відхилення від базової (нормативної) масової частки вологи сировини;
- в) інші основні матеріали;
- г) напівфабрикати;
- д) витрати сировини на незакінчене виробництво та забраковані вироби;
- е) витрати на підготовку сировини та інші основні матеріали;
- ж) пакувальні матеріали.

Остання підстаття виділяється в самостійну статтю.

Застосування нормативного обліку виробництва на кондитерських підприємствах необхідно ще й тим, що незавершене виробництво по суті не має

практичного впливу на організацію обліку. Воно не розшифровується по видах витрат, не обчислюється за калькуляційними статтями, а оцінюється за вартістю вихідної сировини. Напівфабрикати вимагають більш ретельної уваги, але й на них можуть бути складені нормативні витрати. Отже, відпадає необхідність переоцінки незавершеного виробництва у випадку перегляду діючих норм. А це значно спрощує застосування нормативного обліку.

Кондитерські підприємства складають планові калькуляції собівартості виробленої продукції. Основою для їх складання є діючі норми випуску продукції (витрати сировини), витрати інших основних матеріалів, на підставі затверджених рецептур, норм витрати палива, електроенергії, заробітної плати виробничих робітників та інших витрат. Відхилення норм витрат сировини впливає на собівартість продукції, а отже вимагає технологічного аналізу витраченої на виробництва сировини.

Завдання 2. Ознайомитись з основними положеннями та правилами складання звіту за формою П-35.

В кондитерській галузі контроль витрат сировини дещо відрізняється від контролю і обліку витрат сировини в інших галузях. Ця відмінність обумовлюється в наступному: у кондитерському виробництві використовується великий асортимент різної сировини; відповідно до уніфікованих рецептур, широко практикується заміна рівнозначних видів сировини і напівфабрикатів; порівняно висока вартість цієї сировини; використання дорогої імпортової сировини і т.і.

В кондитерській галузі для контролю витрати сировини розроблена таблиця спеціальної форми, що називають формою № П-35 (раніше мала назву 5-к).

Основою для контролю слугують бухгалтерські дані за звітний період про отримані кількості сировини і напівфабрикатів, про залишки їх на початок і кінець звітного періоду в натурі і у незавершеному виробництві. До незавершеного виробництва відносять готову продукцію, не здану в склад готових виробів на кінець звітного періоду, а також зворотні відходи окремих видів напівфабрикатів, що можуть використовуватися у виробництві.

На основі всіх цих даних одержують кількість сировини та покупних напівфабрикатів, витрачених у виробництві для вироблення зданої в склад готової продукції за звітний період. Ці дані зіставляються з нормою витрати сировини й напівфабрикатів.

Нормою витрати називають максимально припустиму кількість сировини, що витрачається на вироблення одиниці готової продукції. Норма звичайно виражається в кілограмах на 1 т готовій продукції. Нормою витрат сировини передбачається, що вироблена готова продукція повинна повністю задовольняти всім вимогам ДСТУ або технічних умов.

Кількість сировини, що витрачається, для виробництва кондитерських виробів залежить від її якісних показників і в першу чергу від вмісту в сировині сухих речовин. У зв'язку із цим для виробництва однакової кількості готових виробів може знадобитися різна кількість сировини, що містить неоднакову кількість сухих речовин. Ця обставина стала причиною того, що в кондитерській

промисловості норми витрат сировини встановлюються не тільки в натуральному її вираженні, але й у сухих речовинах. У рецептурах витрата всіх видів сировини в сухих речовинах підсумовується. Цей підсумок - витрата сухих речовин всіх видів сировини - є одним з найважливіших нормованих показників, тобто рецептурами нормують як завантаження кожного виду сировини, так і сумарні витрати сухих речовин у кілограмах, витрачених для вироблення 1 т готової продукції.

Рецептурні норми витрат передбачаються плановими калькуляціями, що діють на даному підприємстві.

Для технологічного контролю крім даних про витрати сировини використовують також бухгалтерські дані про кількість зданої продукції в склад готових виробів. Ці дані супроводжуються відомостями: як розфасована чи загорнута продукція, тому що вид пакування і загортання впливає на норми витрати сировини.

При складанні форми № П-35 використовують, крім того, дані про плановий і фактичний вміст сухих речовин у сировині. Дані про фактичний вміст сухих речовин надходять із лабораторії підприємства на основі сертифікатів і аналізів. Метою контролю витрати сировини за формою № П-35 є зіставлення нормативної (планової) кількості сировини, передбаченої для виробництва зданої на склад продукції, з фактичною витратою її. Таке зіставлення ведуть по кожному найменуванню запланованої й фактично витраченої сировини, як у натуральному вираженні, так і в перерахунку на суху речовину. При зіставленні з більшого значення віднімають менше.

Звичайно звіт складають за місяць, квартал, рік, але при необхідності в окремих випадках його складають за добу, зміну й т.і. Цей звіт складають по цеху, підприємству в цілому, а якщо потрібно, те й по окремій ділянці, зміні, бригаді.

Найменування сировини у звіті перераховують не довільно, а по певній системі (по групах). Усього таких груп дванадцять:

- ✓ цукристі речовини (цукор, патока, мед і т.д.);
- ✓ фруктова сировина (пюре, подварки, припаси і т.і.);
- ✓ жири (масло вершкове, рослинне і т.і.);
- ✓ яйцепродукти;
- ✓ какаопродукти (какао терте, какао масло і т.і.);
- ✓ молочні продукти (молоко цільне, згущене, сухе й т.і.);
- ✓ харчові кислоти; вино (коньяк);
- ✓ горіхові ядра (мигдаль, кеш'ю, арахіс);
- ✓ борошністі (борошно, крохмаль і т.і.);
- ✓ ароматичні речовини; харчові барвники;
- ✓ інше.

Планова й фактична витрата, а також результати зіставлення цієї витрати підсумують по групах окремо в натурі та у сухих речовинах. Потім підсумують результати, отримані по групах, за цими показниками.

Якщо при зіставленні виходить економія тої або іншої сировини (планове значення більше фактичного), то перед різницею ставиться знак «мінус». Якщо

ж виходить перевитрата, то ставлять знак «плюс». Підсумовування результатів зіставлення, як по групах, так і по окремих видах роблять алгебраїчно, тобто з урахуванням знака.

В кінці звіту, якщо є відхилення від норм повинні бути наведені пояснення причин і підписи.

Основним результатом, що, виходить, за формою П-35, є сумарне значення економії або перевитрати сухих речовин по всіх групах. За цим результатом можна оцінити: як працювали підприємство, цех, бригада, зміна за звітний період, чи були загальна економія або перевитрата сухої речовини; крім того, форма П-35 показує, наскільки правильно (відповідно до рецептур) витрачена сировина кожного найменування або група однорідних видів.

Порядок складання обліку витрат сировини згідно форми № П-35

Форму № П-35 складають згідно інструкції. Витрати сировини розраховують на всю продукцію і товарні напівфабрикати, фактично здані за звітний період в експедицію.

На титульній сторінці звіту вказується назва цеху або підприємства (якщо підприємство невелике), місяць і рік. Підписують звіт начальник цеху, економіст, бухгалтер і технолог.

Порядок заповнення форми № П-35 наступний (Додаток А).

В графі 1 приведений перелік всіх видів сировини і напівфабрикатів, витрачених на виробництво продукції, що здана в експедицію.

В графі 2 наводять плановий відсоток базових сухих речовин всіх видів сировини і напівфабрикатів, що наведені в графі 1.

В графі 3 наводять дані по фактичному відсотку сухих речовин, що підтверджені аналізами лабораторії або сертифікатами постачальників.

В графі 4 наводять планові витрати сировини і напівфабрикатів в натуральному вираженні на фактично здану в експедицію продукцію. Цю витрату обчислюють шляхом множення кількості кондитерських виробів і товарних напівфабрикатів, фактично зданих за звітний період, на планові норми витрат сировини і напівфабрикатів.

В графі 5 приводять планові витрати сировини на фактично здану продукцію, виражені в сухих речовинах. В цю графу проставляють результати, отримані при множенні даних графи 4 на показник графи 2 і поділені на 100.

В графі 6 наводять фактичні витрати сировини і напівфабрикатів на всю здану в експедицію продукцію в натуральному вираженні. При заповненні цієї графи обов'язково враховують різницю між масою (вагою) сировини, витраченої на незавершене виробництво, на початок і кінець звітного періоду.

В графі 7 наводять фактичні витрати сировини (в перерахунку на сухі речовини) за плановою масовою часткою сухих речовин. Цю графу заповнюють шляхом множення даних графи 6 на показник графи 2 і результат ділять на 100.

В графі 8 наводять фактичні витрати сировини в перерахунку на сухі речовини за фактичною масовою часткою сухих речовин. Цю графу заповнюють шляхом множення даних графи 6 на показник графи 3, поділених на 100.

В графі 9 показана різниця між плановим і фактичним вмістом сухих речовин у витраченій сировині. Економію або перевитрату сировини (в перерахунку на сухі речовини) визначають різницею даних граф 8 та 7.

В графі 10 приводять результати про економію або перевитрату окремих видів сировини в натурі. Ці дані є різницею між показниками граф 6 і 4.

В графі 11 розраховують економію або перевитрату сировини (в перерахунку на сухі речовини), виражену в кілограмах. Цю графу заповнюють шляхом віднімання показників граф 8 і 5.

В таблиці 3.1 наведені графи 1-11 форми № П-35, що заповнюються технологом. В Додатку А наведений приклад заповнення форми № П-35.

Підсумок графи 11 показує результат, тобто наявність економії чи перевитрату сухих речовин в порівнянні з плановими нормами. В зв'язку з тим, що отриманий результат не враховує впливу масової частки сухих речовин виробленої продукції, а технічні умови, стандарти, рецептури передбачають досить значне її відхилення, то форма № П-35 передбачає введення корегування на масову частку сухих речовин готових виробів. Але це корегування вносять лише для виробів з однорідним складом: ірис, печиво, зефір, пастила, мармелад та ін.

Внесення корегування на масову частку сухих речовин готових виробів у форму № П-35

Корегування підсумку форми № П-35 із фактичною масовою часткою сухих речовин готової продукції, що здана до експедиції, слід вводити тільки в тому випадку, якщо продукція, вироблена з підвищеною масовою часткою вологи.

Таблиця 3.1 - Структура форми №П-35

Види сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %		Витрати сировини, кг					Різниця за рахунок відхилення за масовою часткою С.Р., кг	Економія (-), перевитрати (+) сировини, кг	
	планова	фактична	За нормами		Фактично				В натурі	В сухих речовинах
			В натурі	В сухих речовинах	В сухих речовинах					
					За фактичною М.Ч. С.Р.	За фактичною М.Ч. С.Р.				
Цукристі речовини: Цукор Патока Мед										

При виробництві виробів зі зниженою масовою часткою вологи коректив розраховують і показують, але у формі № П-35 підсумок не корегують.

Визначення значення корегування на масову частку сухих речовин готових виробів відбувається на основі даних аналізу виробів (вироблених за звітний

період). При цьому розраховують масу води, що міститься у виробленій продукції, на основі даних аналізу. Із отриманого значення вираховують масу води, що повинна міститися в виробленій продукції при плановій (рецептурній) масовій частці вологи.

Такий розрахунок раціонально проводити у вигляді таблиці. В таблиці 3.2 наведений приклад розрахунку корегування на масову частку сухих речовин цеху по виробництву ірису.

Ірис «Золотий ключик» та «Кис-кис» вироблялися з завищеною масовою часткою вологи, а ірис «Забава» та «Тузик» - з заниженою масовою часткою вологи.

Загальний підсумок графи 7 таблиці 3.2 при виробництві ірису зі знаком "+", це свідчить про те, що кількість води, яка міститься в продукції вище за планову. На цю кількість повинен бути скорегований результат (графі 11) форми № П-35. Таке корегування вноситься лише в тому випадку, якщо значення графи 7 (таблиця 3.2) позитивне, тобто фактичний вміст вологи в продукції вище планового.

Отже, порядок визначення корективу наступний.

1. Фактичне вироблення готової продукції перераховують на сухі речовини:
 - а) по плановій масовій частці вологи готової продукції;
 - б) по фактичній масовій частці вологи.

Таблиця 3.2 - Розрахунок корегування на фактичну масову частку сухих речовин ірису

Продукція	Фактично випущено, т	Масова частка вологи				Значення корективу, т
		планова		Фактична (середня за звітний період)		
		%	т	%	т	
Ірис						
«Золотий ключик»	37.1	6.0	2.73	6.5	2.41	+0.18
«Кис-кис»	24.6	6.0	1.48	6.8	1.67	+0.19
«Забава»	15.3	7.0	1.07	6.9	1.06	-0.01
«Тузик»	27.0	7.5	2.02	7.3	1.97	-0.05
Разом	105.0	-	6.80	-	7.11	+0.31

2. Визначають відхилення фактичного вмісту сухих речовин в готовій продукції від планового, отриманий результат і є величина корективу.

3. Коректив вносять у форму П-35. Скорегований результат (економія чи перевитрати) виражають у відсотках до норми. Для цього скорегований результат графи 11 форми №П-35 ділять на разом графи 5 та помножують на 100.

Завдання 3. Ознайомитися з основними положеннями і правилами ведення первинного обліку виробництва, складання звіту про роботу зміни на хлібопекарському підприємстві. Вивчити документацію, що супроводжує первинний облік виробництва.

Первинний облік на хлібопекарському підприємстві має за мету реєстрацію всіх операцій з передання сировини, матеріалів, готової продукції від одної матеріально відповідальної особи іншій. Здійснення цих операцій оформлюється спеціальним документом на бланках типових форм.

Документи повинні мати такі обов'язкові реквізити: назву документа, назву підприємства, дату складання документа, зміст господарської операції, відповідні показники операції (маса одержаної сировини, маса зданого хліба тощо) та особисті підписи осіб, відповідальних за здійснення даної операції та правильність її оформлення.

Здійснення таких операцій, як випуск сировини, здавання готових виробів і деякі інші, оформляється на бланках суворої звітності.

Ці бланки пронумеровані й зберігаються в сейфах. В них не допускаються будь-які виправлення, а у разі помилки зіпсований бланк анулюють, про що складають відповідний акт.

Облік роботи зміни (бригади). Передбачає документальну реєстрацію: кількості сировини, одержаної зі складу, а також від бригади, що здала зміну; кількості виготовленої продукції, кількості браку, а також реєстрацію праці, затраченої на виготовлення цієї продукції.

Матеріально відповідальною особою за роботу зміни (бригади) є бригадир (начальник зміни, майстер).

На початок роботи начальник виробництва видає бригаді план-замовлення, в якому вказано асортимент і кількість продукції, яку вона має виготовити.

Облік сировини, одержаної зі складу. Згідно з одержаним завданням на виготовлення продукції підраховують кількість сировини, необхідної для її виготовлення. Кількість борошна підраховують, виходячи з норми виходу виробу, а решти сировини - виходячи з маси борошна й уніфікованої рецептури.

Завдання на виготовлення продукції й розрахунок кількості сировини фіксується на спеціальному бланку. Він може бути різної форми.

Одержання сировини зі складу оформляється видатковою накладною (форма № П-6, Додаток Б). У цій накладній графу "Номенклатурний номер" заповнює бухгалтерія - це бухгалтерський шифр на цей вид сировини.

Масова частка вологи борошна проставляється відповідно до даних посвідчення якості. Згідно з цими даними коригують норму виходу виробів.

У разі безтарного зберігання борошна в накладній вказують номер автоматичних ваг і показання їх лічильників на початку і в кінці зміни. Знаючи кількість зважених за зміну порцій і масу однієї порції, підраховують загальну масу одержаного борошна.

У разі зберігання борошна в мішках у накладній проставляють кількість відпущених мішків з борошном і стандартну масу борошна, вказану на маркуванні мішка.

Накладна складається у двох примірниках, один з яких передають на склад борошна, а інший додають до звіту про роботу бригади.

Облік залишків сировини і матеріалів. 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 за зміну.

Масу борошна у виробничих силосах, а також кількість іншої сировини у виробничих ємностях визначають зважуванням або замірюванням.

Масу борошна та іншої сировини у напівфабрикатах визначають розрахунково за виробничою рецептурою на порцію напівфабрикатів і кількістю чанів і діж з напівфабрикатами у разі порційного способу приготування тіста або за виробничою рецептурою витрат сировини за хвилину і тривалістю бродіння напівфабрикату - за 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. За результатами передання залишків сировини складають акт (форма №П-14, Додаток Б).

Приклад. Визначити, скільки сировини знаходиться в рідких заквасках, тісті, тістових заготовках у шафі для вистоювання та в печі, у бракованих виробах під час виробництва хліба українського нового.

Обчислюємо, скільки борошна знаходиться у заквасці, якщо за виробничою рецептурою на приготування однієї порції закваски в машині ХЗМ-600 потрібно, кг: борошна житнього обдирного - 82; закваски стиглої - 250; води - 168.

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

$$G_6^{с.з} = \frac{G_{с.з}(100 - W_{с.з})}{100 - W_6}, \quad (3.1)$$

де $G_{с.з}$ - маса стиглої закваски, кг;

$W_{с.з}$, 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 в тісті за умови, що воно 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 $G_{б.ж}^з$, кг, знаходять за формулою

$$G_{б.ж}^з = \frac{G_3^{XB}(100-W_3)}{100-W_6} \tau, \quad (3.2)$$

де G_3^{XB} - маса закваски, внесеної за 1 хв під час замішування тіста;

τ – тривалість дозрівання тіста.

Знаходимо масу борошна, внесеного в тісто із закваскою

$$G_{б.ж}^з = \frac{13.39(100-71)}{100-14.5} \tau = 272.5 \text{ кг.}$$

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

$$G_6^m = G_6^{XB} \tau, \quad (3.3)$$

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

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

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

$$G_{сир}^m = \frac{G_6^m \cdot c_{сир}}{100}. \quad (3.4)$$

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

$$G_{сир}^m = \frac{1052.5 \cdot 1.5}{100} = 15,79 \text{ кг,}$$

Маса дріжджів

$$G_{др}^m = \frac{1052.5 \cdot 0.5}{100} = 5,26 \text{ кг.}$$

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

Масу тіста, що міститься у заготовках у відстійній шафі, обчислюють за формулою

$$G_m^{в.ш} = N_1 \cdot n_1 \cdot g_{m.з}, \quad (3.5)$$

де N_1 - кількість колик у шафі, шт.;

n_1 - кількість тістових заготовок на колісці, шт.;

$g_{m.з}$ - маса тістових заготовок, кг.

Якщо у шафі 150 робочих колик і на кожній колісці сім тістових заготовок масою 1.135 кг кожна, то

$$G_m^{B.Ш} = 150 \cdot 7 \cdot 1.135 = 1192 \text{ кг.}$$

Масу борошна в тістових заготовках у відстійній шафі визначають за формулою

$$G_6^{m.з} = \frac{G_m^{B.Ш}(100-W_m)}{100-W_6}, \quad (3.6)$$

де W_m - масова частка вологи в тісті, %.

Тоді

$$G_6^{m.з} = \frac{1192(100-47.5)}{100-14.5} = 731.9 \text{ кг.}$$

За 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 у тістових заготовках, обчислюємо, виходячи з їх витрат на 100 кг борошна

$$G_c^{m.з} = \frac{731.9 \cdot 1.5}{100} = 10.98 \text{ кг;}$$

$$G_{др}^{m.з} = \frac{731.9 \cdot 0.5}{100} = 3.66 \text{ кг.}$$

Далі розраховуємо масу борошна, солі та дріжджів у 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

$$G_6^n = \frac{N \cdot n \cdot g_{хл}}{B_x}, \quad (3.7)$$

де N і n - відповідно кількість рядів тістових заготовок по довжині поду печі та кількість тістових заготовок в одному ряду;

$g_{хл}$ - маса готового холодного хліба. кг;

B_x - плановий вихід хліба при фактичній масовій частці вологи.

Тоді

$$G_6^n = \frac{105 \cdot 7 \cdot 1.0}{142.1} = 517.2 \text{ кг,}$$

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:

$$G_c^n = \frac{517.2 \cdot 1.5}{100} = 7.76 \text{ кг,}$$

$$G_{др}^n = \frac{517.2 \cdot 0.5}{100} = 2.59 \text{ кг.}$$

Після цього обчислюємо масу сировини у виробничому бракові. Якщо за зміну вироблено 150 кг браку, масу борошна в ньому знаходимо за плановим виходом хліба за фактичною масовою часткою вологи.

$$G_{\text{б}}^{\text{х.бр}} = \frac{G_{\text{х.н}}}{B_{\text{х}}} 100. \quad (3.8)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{х.бр}} = \frac{150}{142.1} 100 = 105.5 \text{ кг},$$

з них житнього – 63.3 кг, пшеничного – 42.2 кг.

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

$$G_{\text{с}}^{\text{х.бр}} = \frac{105.5 \cdot 1.5}{100} = 1,58 \text{ кг};$$

$$G_{\text{с}}^{\text{х.бр}} = \frac{105.5 \cdot 0.5}{100} = 0,53 \text{ кг}.$$

Підсумовуємо масу сировини, що передається наступній зміні у напів-фабрикатах і виробничому бракові.

Масу житнього борошна обчислюють за формулою

$$G_{\text{б.ж}} = G_{\text{б.ж}}^{\text{з}} + G_{\text{б.ж.т}}^{\text{з}} + G_{\text{б.ж}}^{\text{т}} + G_{\text{б.ж}}^{\text{т.з}} + G_{\text{б.ж}}^{\text{н}} + G_{\text{б.ж}}^{\text{х.бр}}. \quad (3.9)$$

$$G_{\text{б.ж}} = 1000.8 + 272.5 + 360 + 429.1 + 310.4 + 63.3 = 2446.1 \text{ кг}.$$

Масу борошна пшеничного обчислюють за формулою

$$G_{\text{б.пш}} = G_{\text{б.пш}}^{\text{т}} + G_{\text{б.пш}}^{\text{т.з}} + G_{\text{б.пш}}^{\text{н}} + G_{\text{б.пш}}^{\text{х.бр}}. \quad (3.10)$$

$$G_{\text{б.пш}} = 420 + 292.8 + 206.8 + 42.2 = 961.8 \text{ кг}.$$

Масу іншої сировини визначають за формулою

$$G_{\text{сир}} = G_{\text{сир}}^{\text{т}} + G_{\text{сир}}^{\text{т.з}} + G_{\text{сир}}^{\text{н}} + G_{\text{сир}}^{\text{х.бр}}. \quad (3.11)$$

$$G_{\text{сир}} = 15.79 + 10.98 + 7.76 + 1.58 = 36.11 \text{ кг},$$

$$G_{\text{др}} = 5.26 + 3.66 + 2.59 + 0.53 = 12.04 \text{ кг}.$$

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 відстійній шафі та в печі, у бракові, заносять в акт передачі залишків сировини і матеріалів на виробництві.

У рядку “Хліб-брак” записують масу переданої бракованої продукції. У рядку “Хліб-брак перероблений” вказують масу бракованої продукції, переробленої на мочку або сухарне борошно. Відходи, що не реалізуються, - це підмет і санітарний брак. Їх не можна використовувати на виробництві.

Облік бракованої продукції. Розпізнають два види бракованої продукції - брак, одержаний під час виробництва (виробничий), і брак, що виник під час експедиції внаслідок деформації, черствіння тощо (експедиційний). На кожен з

цих видів браку складають окремі акти. Брак здають на склад або передають бригаді, що приступає до роботи, на перероблення.

Облік виготовленої продукції. Готові вироби одного виду у певній кількості укладають на лотки вагонетки. Завантажену вагонетку передають в експедицію. На цю операцію виписують ордер (форма № П-8, див. Додаток Б), в якому зазначають номер вагонетки, дату, час виходу виробів з печі, вид виробу, номер печі, бригаду, кількість лотків і кількість виробів у штуках. Ордер виписують у двох примірниках, один розміщують на вагонетці, а другий додають до звіту бригадира про роботу бригади. На підставі виписаних ордерів після закінчення роботи бригади (зміни) виписується приймально-здавальна накладна (форма № П-10, див. Додаток Б).

Облік робочої сили. Облік робітників, які брали участь у виготовленні продукції, подається у робочому листку (форма № П-24, див. Додаток Б), що його заповнює бригадир і передає до бухгалтерії для нарахування заробітної плати. У робочому листку вказують: номер печі; кількість випеченої продукції; прізвища робітників, які обслуговували цю піч, їхню професію, розряд, тарифну ставку; кількість відпрацьованого часу. У робочий листок також вносяться робітники, які обслуговували виробництво в цілому.

На звороті робочого листка роблять запис про відсутніх на роботі працівників і причини їх відсутності. В разі простою технологічного обладнання на звороті листка складають акт на простій.

Звіт про роботу бригади (зміни). Після закінчення роботи бригадир (начальник зміни) складає звіт про результати роботи за формою №П-13 (Додаток Б) і передає його у плановий відділ для аналізу. Звіт складається з чотирьох розділів. У першому розділі зазначається план-замовлення на виготовлення хлібобулочних виробів в асортименті, у другому - лабораторні дані про вологість борошна, у третьому - витрати борошна, сировини і матеріалів (рух сировини), у четвертому - кількість виготовленої продукції й браку. У звіті вказуються також показання лічильників автоматичних ваг на момент приймання (передачі) зміни.

До звіту додаються накладна на одержання сировини, акти про передачу залишків сировини і матеріалів, акти на брак, квитанції складу на прийняті відходи, ордер на здачу продукції в експедицію і робочий листок.

Дані звіту мають точно відповідати даним документів, що до нього додаються.

За результатами аналізу даних звіту про роботу бригади (зміни) визначають виконання норм виготовлення продукції, відповідність витрат сировини і матеріалів установленим нормам. Основні форми первинного обліку (№ П-6, П-13, П-14, П-8, П-10, П-24) наведені в Додатку Б. У разі комп'ютеризації первинного обліку форми обліку можуть бути іншими.

Завдання 4. Визначити, скільки сировини знаходиться в рідких заквасках, тісті, тістових заготовках у шафі для вистоювання та в печі, у бракованих виробках під час виробництва хліба українського нового по даним таблиці 3.3. Варіант обирається по номеру студента в групі.

Таблиця 3.3 – Варіанти завдань

Показники	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Борошно житнє обдирне, кг	82	80	84	82	80	84	82	80	84
Закваска стигла, кг	250	252	250	252	250	252	250	252	250
Вода, кг	168	166	170	168	166	170	168	166	170
Час дозрівання тіста в кориті, хв	60	55	65	60	55	65	60	55	65
Витрати борошна житнього обдирного за 1 хв	6	7	6	7	6	7	6	7	6
Витрати борошна пшеничного другого сорту за 1 хв	7	6	7	6	7	6	7	6	7
Витрати закваски за 1 хв	13	14	12	13	14	12	13	14	12

Завдання 5. За завданням викладача скласти звіт за формою П-35 при виробництві заданого асортименту кондитерських виробів.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Визначити скільки сировини йде на виготовлення хліба українського (завдання 4).

3. Скласти звіт (завдання 5).

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Навіщо необхідно проводити вхідний контроль сировини? Як ці дані використовують для складанні технологічного звіту?

2. За якими фізико-хімічними показниками визначають якість продукції?

3. Як використовують уніфіковані рецептури при організації технологічного обліку?

4. Які данні записують у робочому журналі?

5. Який практичний сенс технологічного обліку?

6. В чому проявляється відмінність технологічного обліку кондитерських виробництв від інших? Як враховується якість сировини (базова та фактична) при складанні технологічного звіту?

7. Навіщо проводять технологічний аналіз сировини?

8. Які графи форми №П-35 заповнюють вихідними даними, а які є розрахунковими?

9. Які данні з уніфікованої рецептури використовують при заповненні форми № П-35?

10. Як проводять коригування сировини в залежності від її якості?
11. Як корегування вологості виробів впливає на кінцевий технологічний аналіз?
12. Яка мета первинного обліку виробництва?
13. Назвіть основні типові форми документів, що супроводжують первинний облік виробництва.
14. Які реквізити мають бути в типових формах документації?
15. Які вихідні дані для розрахунку маси сировини у напівфабрикатах і виробничому браку під час передачі зміни?
16. З яких розділів складається звіт про роботу зміни?
17. 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.
18. Визначити масу борошна, що міститься у двох чанах мезофільної закваски з масовою часткою вологи 75 % і чотирьох діжах тіста. В одному чані закваски знаходиться три порції живильного середовища, на приготування кожної порції якого витрачається 38 кг борошна. За виробничою рецептурою на замішування однієї діжі тіста вносять 95 кг борошна. Мезофільну закваску вносять у кількості 10 % до маси борошна. Масова частка вологи в борошні - 14 %.
19. Обчислити масу борошна та іншої сировини, яка міститься в тістових заготовках у відстійній шафі, де розміщено 72 колиски. На кожній колісці знаходиться три листи з 8 тістовими заготовками масою 116 г кожна. За нормативною рецептурою на 100 кг борошна витрачають, кг: дріжджів пресованих - 3,0; солі кухонної - 1,5; цукру білого кристалічного - 7,0; маргарину - 4,0. Масова частка вологи в тісті 40 %, у борошні - 13%.

Лабораторна робота №4

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ БРАКУ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ШЛЯХИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ БРАКУ ТА ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

Мета заняття: ознайомитись з видами браку при виробництві харчової продукції. Розглянути причини появи браку на різних стадіях технологічного процесу та способами його можливого перероблення.

Теоретичні відомості

1 Ознайомитись з видами браку при виробництві кондитерських виробів та причинами його появи на різних стадіях технологічного процесу та на стадії зберігання готової продукції.

До зворотних відходів відносяться ті види напівфабрикатів і готових виробів, які можна шляхом вторинної переробки привести в нормальний, яке задовольняє вимогам стандарту, стан, наприклад, поламана шоколадна плитка або плитка з нечітким малюнком може бути знову розплавлена і відформована, тестові обрізки і крихта печива можуть бути додані при замісі тіста.

До санітарного браку відносяться ті види продукції, для яких повторна переробка заборонена: це, наприклад, відходи у вигляді змітання з підлоги, вибивання з мішків, забруднена крихта, отримана при зачистці трафаретів та ін.

При виробництві різних груп кондитерських виробів виникають відходи на різних стадіях і в різній кількості.

Під зворотними відходами кондитерського виробництва розуміють санітарно-доброякісні відходи, одержані на окремих фазах у вигляді сировини, напівфабрикатів і готових виробів. До зворотних відходів не належать відходи, викликані порушенням вимог нормативно-технічної документації, санітарно-недоброякісні відходи і відходи, які мають перероблятися протягом зміни на тій же стадії, в тій же бригаді і в ті ж сорти.

Утворені у виробництві санітарно-доброякісні відходи дозволяється використовувати для виробництва кондитерських виробів з відповідним перерахунком рецептур.

При додаванні відходів їх перераховують по сухій речовині. Кількість сухої речовини відходів, що вводяться, повинно відповідати сумарній кількості сухої речовини заміненних ними видів сировини. При цьому така сировина, що міститься у відходах, як вина, спирт і коньяк, ароматичні і смакові добавки, драглеутворювальні речовини, білки, в розрахунок не приймаються. Відходи, як правило, додають в ті ж сорти виробів або напівфабрикатів, з яких вони утворилися.

Введення відходів допускається з відповідним перерахунком - зменшенням витрат сировини, що входить до складу відходів, що додаються і в інші сорти.

При виробництві цукерок відходи можна вводити (крім тих же сортів, з яких вони утворилися) і в темнозбарвлені цукеркові маси з перерахунком за складом.

При виробництві борошняних виробів кількість введених відходів не повинне перевищувати певної норми. Наприклад, для цукрового печива не більше 5%, для зтяжного печива і пряників не більше 7,5% до ваги борошна.

При виробництві вафель в начинку (жирову) можна вводити не більше 12% відходів готових виробів і вафельних листів.

2 Ознайомитись з видами браку при виробництві хлібобулочних виробів та причинами його появи на різних стадіях технологічного процесу та на стадії зберігання готової продукції. Розглянути шляхи переробки праху та відходів виробництва.

У хлібопекарському виробництві розрізняють два види браку:

- **виробничий брак** - одержують під час виробництва (вироби неправильної форми, деформовані, з тріщинами на поверхні, відшарованою скоринкою, підгорілий тощо);

- **експедиційний брак** - виникає під час експедиції внаслідок деформації, черствіння тощо.

Відповідно до правил організації та ведення технологічного процесу бракований або черствий хліб з суміші житнього та пшеничного або житнього борошна можна переробляти на мочку, а хліб з пшеничного сортового борошна - на сухарне кришиво або хлібне кришиво з невисушених виробів. Брудний запліснявілий хліб в переробку не допускається, горілі скоринки зрізують.

Для приготування мочки хліб заливають водою або молочною сироваткою у співвідношенні 1:2, протирають його у спеціальних мочкопротирочних машинах або крізь сито з отворами 3-4 мм [5].

Хліб, що йде на переробку у вигляді мочки, хлібного або сухарного кришива, можна використовувати під час виготовлення виробів того ж сорту (у % до маси борошна) в кількостях, що наведені в таблиці 4.1.

Додання хлібного та сухарного кришива здійснюється в опару або заварку при виробництві рідких дріжджів.

Для розрахунку рецептур з додаванням мочки необхідно враховувати кількість борошна і води, що дозуються разом з мочкою.

Кількість борошна, яку містить мочка, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{моч}} = \frac{G_{\text{моч}}(100 - W_{\text{моч}})}{100 - W_{\text{б}}}, \quad (4.1)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{моч}}$ - кількість борошна, що вносять з мочкою, кг;

$G_{\text{моч}}$ - кількість мочки, кг;

$W_{\text{моч}}$ - масова частка вологи мочки, %;

$W_{\text{б}}$ - масова частка вологи борошна, %.

Для виконання цього розрахунку спочатку треба розрахувати масову частку вологи мочки за формулою:

$$W_{\text{моч}} = \frac{\frac{G_{\text{хл}} \cdot W_{\text{хл}}}{100} + G_{\text{в}}^{\text{моч}}}{G_{\text{хл}} + G_{\text{в}}^{\text{моч}}}, \quad (4.2)$$

де $W_{\text{хл}}$ - масова частка вологи хліба, що переробляється на мочку, %;

$G_{\text{хл}}$ - маса хліба, з якого готують мочку, кг;

$G_B^{моч}$ - кількість води, що вносять під час приготування мочки, кг.

Таблиця 4.1 - Допустима кількість додавання хліба-браку у вигляді мочки, хлібного чи сухарного криштива під час приготування тіста, %, не більш як

Виріб	Дозування до маси борошна, %		
	хліб у вигляді мочки	хлібне кришиво	сухарне кришиво
Хліб з житнього обойного борошна	10	5	3
Хліб з обдирного, сіяного, житньо-пшеничного, пшенично-житнього, суміш житнього обдирного та пшеничного сортового борошна	5	3	2
Хліб з пшеничного борошна другого сорту	2,5	3	2
Хліб з пшеничного борошна першого сорту і суміші з другим	2*	1	1,5
Хлібобулочні вироби із пшеничного борошна другого сорту	-	3	2
Хлібобулочні та бубличні вироби із пшеничного борошна першого сорту	-	2	1,5
Хлібобулочні та бубличні вироби із пшеничного борошна вищого сорту	-	1,5	1

*Можна застосовувати у вигляді тонкодиспергованої мочки.

Масу води в мочці, що вноситься в тісто, розраховують за формулою:

$$G_B^{моч} = G_{моч} - G_б^{моч}$$

Масу борошна та води, що вносяться з мочкою, віднімають від маси борошна і води у тісті.

Завдання 3. За завданням викладача підготувати інформацію про причини появи браку для заданого кондитерського виробу та способи його промислового перероблення. Варіант завдання повинен співпадати з порядковим номером здобувача в списку групи (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Варіанти завдань

Варіант	Вид кондитерського виробу
1	2
1	Карамель льодяникова
2	Помадні цукерки
3	Ірис аморфний
4	Цукрове печиво
5	Пастила
6	Шоколад
7	Желейний мармелад
8	Пряники

1	2
9	Торти з бісквітним напівфабрикатом
10	Фруктово-ягідний мармелад
11	Вафлі з жировою начинкою
12	Молочні неглазуровані цукерки
13	Карамель з фруктово-ягідною начинкою
14	Пролінові цукерки
15	Зефір
16	Зтяжне печиво
17	Цукерки на основі вафель
18	Фруктово-ягідний мармелад
19	Молочні неглазуровані цукерки
20	Ірис тиражний (кристалічний)
21	Лікерні цукерки
22	Торти з білковим випеченим напівфабрикатом
23	Грильняжні цукерки

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Вказати причини появи браку для продукції, яка обирається згідно таблиці 4.2.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Види браку при виробництві кондитерських виробів?

2. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві карамелі.

3. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві різних груп цукерок.

4. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві пастило-мармеладних виробів.

5. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві шоколаду та шоколадних виробів.

6. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві печива, пряників, кексів, маффінів.

7. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві вафель.

8. Причини появи браку та шляхи його переробки при виробництві тортів і тістечок.

9. Види браку при виробництві хлібних виробів.

10. Причини виникнення виробничого браку хлібних виробів.

11. Шляхи переробки бракованого та черствого хліба у виробництві різних видів хлібних виробів.

12. Допустима кількість додавання хліба-браку у вигляді мочки для виготовлення житнього та житньо-пшеничного хліба.

13. Розрахувати масову частку вологи у мочці, якщо під час її приготування на 120 кг хліба додали 200 кг води. Масова частка вологи у хлібі - 47 %.

14. Розрахувати масу борошна і води, внесених у тісто з 5 кг мочки на 100 кг борошна, якщо під час приготування мочки на 80 кг хліба додають 180 кг води. Масова частка вологи у хлібі - 48 %.

Лабораторна робота №5

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ

Мета заняття: ознайомитись зі значенням дисципліни в підготовці здобувачів вищої освіти, а також з основними поняттями та термінами.

Теоретичні відомості

Густина - один з головних показників, який визначає якість продукту і входить до показників, нормованих технічною документацією. Фізичний зміст: *густина* - це маса одиниці об'єму. Іншими словами, це величина, яка показує, яку масу матиме 1 м³ певної речовини. Густина позначають літерою ρ , математичний вираз - відношення маси тіла (m), до об'єму даного тіла (V): $\rho = m/V$. У системі СІ одиниці вимірювання маси – кілограм (кг), об'єму - метр кубічний (м³), тобто, виходячи із зазначеної формули, одиниця вимірювання густини - кг/м³.

Густина рідкого харчового продукту складається з густини його складових частин і відображає їх кількісне співвідношення. Наприклад, густина молока складається з густини молочного жиру - 922 кг/м³, лактози - 1610 кг/м³, білків - 1391 кг/м³, солей - 2850 кг/м³. Значення густини залежить від температури і при її визначенні цей показник знаходиться в певних межах.

Густина продуктів змінюється при фальсифікації. Наприклад, додавання води знижує густина молока (кожні 10 % доданої води викликають зменшення густини на 3 кг/м³), а розведення знежиреним молоком - підвищує, тому що густина знежиреного молока більша і дорівнює 1033 - 1035 кг/м³. Ось чому значення густини опосередковано свідчить про натуральність молока.

Існує поняття *відносної густини* - відношення густини даної речовини до густини стандартної речовини, взятих за одних і тих же умов. Відносну густина позначають символом d з відповідними індексами температур d_{20}^{20} . Як стандартну речовину для розчинів застосовують дистильовану воду. За температури 4 °С маса 1 см³ дистильованої води дорівнює 1 г, тобто відносна густина досліджуваного розчину чисельно дорівнює густині речовини.

Одна з похідних і популярних позасистемних одиниць густини г/см³, (1 г/см³=1000 кг/м³). Густина інколи визначають у градусах ареометра (°А), які отримують відкинувши перші дві цифри від значення густини, вимірної за допомогою ареометра.

I. Визначення густини рідких продуктів за допомогою ареометра

Ареометри виготовляють з скляної трубки, в нижню частину якої кладуть баласт (ртуть, свинцевий дріб) для надання стійкого вертикального положення (рис. 5.1). Такий ареометр занурюється тим глибше, чим менша густина рідини. Визначення густини ґрунтується на законі Архімеда, за яким на об'єкт (ареометр), який занурений в рідину, діє виштовхувальна сила, яка дорівнює масі витісненої ним рідини.

На трубці ареометра нанесена шкала, проградуїрована за певної температури в г/см³. Може бути всередину впаяний термометр.

Якщо шкала ареометра градуїрована за відотною густиною розчинів, то такий ареометр називається денсиметром, якщо за вмістом цукрози в розчині -

цукроміром.

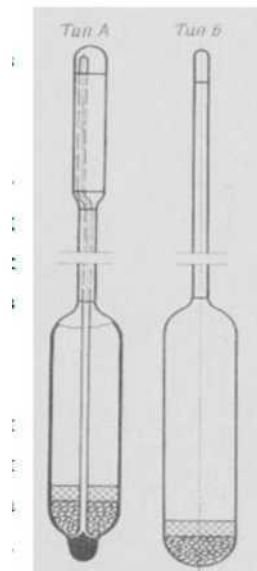


Рис. 5.1 - Ареометри

II. Пікнометричний метод визначення густини рідких продуктів

Цей метод, в основному, призначений для проведення науково-дослідних робіт визначення густини молока, вершків, соків тощо. Пікнометр - скляний посуд певної місткості, різної форми (рис. 5.2). Пікнометри необхідно перед використанням ретельно підготувати (вмити, просушити, зважити); різниця між результатами двох зважувань кожного пікнометра не повинна перевищувати $3 \cdot 10^{-4}$ г.

Спочатку пікнометри заповнюють дистильованою водою і зважують, потім - молоком або іншою рідиною, густину якої треба визначити.

Після кожного зважування пікнометри висушують до постійного значення маси. Дослідження проводять за температури $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$.

Відносну густину d_{20}^{20} за температури 20°C розраховують за формулою:

$$d_{20}^{20} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \quad (5.1)$$

де: m - маса порожнього пікнометра, г;

m_1 - маса пікнометра з дистильованою водою, г;

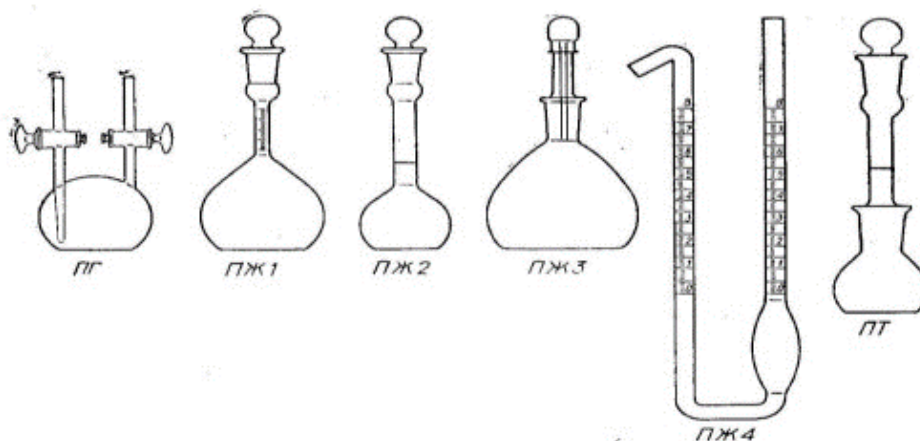
m_2 - маса пікнометра з досліджуваною рідиною, г.

Густина дистильованої води за температури 20°C дорівнює $998,203 \text{ кг/м}^3$, а за температури максимальної густини ($+4^\circ \text{C}$) становить $999,973 \text{ кг/м}^3$.

За допомогою пікнометра знаходять відносну густину, а за довідником - вміст сухих речовин. Відносна густина розчину тим вища, чим більший в ньому вміст сухих речовин.

Визначення густини соку пікнометричним методом

Густину соку визначають за температури 20°C і відносять до густини води, взятої за температури 4°C . Для визначення густини соку використовують один із нижченаведених (рис. 5.2) видів пікнометрів:



ПГ – для визначення густини газів; ПЖ1 – для рідин, пікнометр з вузьким горлом; ПЖ2 – пікнометр з міткою для рідин; ПЖ3 – пікнометр з капіляром для рідин; ПЖ4 – пікнометр для макровизначень густини рідин; ПТ – пікнометр для твердих тіл

Рис. 5.2 - Різні типи пікнометрів

Спочатку зважують порожній пікнометр, потім з дистильованою водою, а потім з соком і знаходять масу рівних об'ємів води та соку. Взнявши відношення цих мас, отримують значення відносної густини.

Всі зважування проводять на аналітичних вагах з точністю до 0,0001 г за однієї і тієї температури.

Після вивчення теоретичних відомостей визначають густину рідини, яку надає викладач. Густина визначають ареометром, а також пікнометром. Звіт по лабораторній роботі повинен містити н. Крім того у звіт додаються відповіді на запитання. Викладач вказує для кожного студента, номера запитань на які він робить відповіді.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Навести короткий опис теоретичних відомостей, а також результати вимірів густини рідини.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Що таке густина? Її фізичний зміст.

2. Поясніть що таке відносна густина?

3. Як працює ареометр? Для чого його використовують?

4. Який ареометр називають денсиметром?

5. Для чого призначений пікнометричний метод?

6. Як визначають густину соку?

7. Зазначте одиниці виміру густини в системі СІ та позасистемних одиницях виміру?

8. Які ареометри називаються цукроміром?

Лабораторна робота №6

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ КОНСЕРВІВ В БАНКАХ

Мета заняття: ознайомитись з методикою оцінки якості консервів в банках.

Теоретичні відомості

Визначення стану тари

Зовнішній огляд бляшаних банок включає перевірку наявності та стану етикеток або літографських відтисків, правильності порціонування згідно з чинними стандартами. Під час оцінки зовнішнього вигляду тари фіксують стан швів, видимі порушення герметичності, наявність патьок, іржавих та темних плям. Особливу увагу звертають на бомбаж банки. Розрізняють бомбаж: дійсний (хімічний і мікробіологічний) та несправжній (фізичний).

Хімічний бомбаж зумовлений утворенням водню при взаємодії металу тари з складовими частинами консервів. При цьому в продуктах накопичуються солі важких металів (заліза, олова, свинцю), вміст яких лімітується стандартами на продукцію. Наявність у продукті кисню сприяє виникненню корозії, яка може спричинити руйнування тари.

Мікробіологічний бомбаж виникає внаслідок життєдіяльної мікроорганізмів, які не загинули після стерилізації, з накопиченням газів. У консервах після стерилізації частіше всього зберігають життєдіяльність деякі раси термофільних мікроорганізмів, наявність яких може призвести до псування продукту під час зберігання за високих температур. Консерви з мікробіологічним бомбажом непридатні для харчування і піддаються технічній утилізації або знищенню.

Несправжній бомбаж виникає внаслідок невідповідності об'єму продукту до вихідної ємності банки. Він характеризується спученням кришки або днища банки. При надавлюванні дно осаджується, не повертаючись у попереднє положення, за винятком випадків переповнення банок. Банки з несправжнім бомбажом після перевірки доброякісності вмісту підлягають реалізації в обмежений термін за узгодженням з органами санітарного нагляду. Такі банки не підлягають зберіганню.

Внутрішню поверхню банки оглядають після звільнення її від вмісту і промивання теплою водою. Відмічають наявність і ступінь поширення іржавих плям, стан лаку. Наявність темних блискучих плям є результатом взаємодії продуктів розпаду білків з поливою, а темних матових плям - розчинення поливи за тривалого зберігання консервів.

Визначення маси нетто та окремих складових консервів

Визначення проводять не раніше, ніж через добу з моменту виготовлення. Для цього банки з консервами попередньо підігривають у сушильній шафі або на водяній бані до температури 60 - 70 °С. Банки старанно витирають і визначають *масу бруто* (маса товару з упаковкою) (m): для банок місткістю до 350 см³ з похибкою ±0,1 г; для банок місткістю 351 - 1000 см³ з похибкою ±1,0 г; для банок місткістю понад 1000 см³ з похибкою ±2,0 г.

Для визначення *маси тари* (m_i) банку звільняють від продукту, миють, висушують, зважують і обчислюють масу нетто (маса товару без упаковки, тари тощо).

Для визначення *маси окремих складових* часток консервів вміст банки викладають на попередньо зважене сито (m_4) з отворами розміром 2 - 3 мм,

розподіляючи продукт рівномірно на поверхні сита для ліпшого фільтрування рідкої фази. Через 5 хв сито з продуктами зважують (m_3), визначають масу нетто твердої фази консервів ($m_3 - m_4$).

Розбіжність фактичної маси нетто продукту від зазначеної на етикетці розраховують за формулою:

$$\Delta m = \frac{m - m_1 - m_2}{m_2} \quad (6.1)$$

де: Δm - відхилення маси нетто, %;

m - маса брутто, г;

m_1 - маса тари, г;

m_2 - маса нетто за етикеткою, г.

Допустимі відхилення маси нетто для окремих банок від вказаної на етикетці не повинні перевищувати: від -4 до + 9,5% - для банок масою нетто до 350 г включно; $\pm 3\%$ - для банок масою нетто 351 ÷ 1000 г; $\pm 2\%$ - для банок масою нетто понад 1000 г.

Вміст окремих складових частин продукту (X , %) розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_3 - m_4}{m - m_1} \quad (6.2)$$

де: m - маса брутто, г;

m_1 - маса тари, г;

m_3 - маса складової частини продукту із ситом, г;

m_4 - маса сита, г.

Після вивчення теоретичних відомостей визначають розбіжність фактичної маси нетто продукту від зазначеної на етикетці банки, яку надає викладач.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Навести необхідні теоретичні відомості, а також результати вимірів маси банки нетто і брутто.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Що фіксують під час оцінки зовнішнього виду тари?

2. Що таке бомбаж та які бувають його види?

3. Що може спричинити руйнування тари ?

4. Чому консерви піддаються утилізації або знищенню?

5. Внаслідок чого виникає несправжній бомбаж?

6. Які допустимі відхилення маси нетто для окремих банок?

7. Що накопичується в продукції під час хімічного бомбажу?

8. Що є причиною виникнення мікробіологічного бомбажу?

9. Через який час після виготовлення консервів проводять визначення маси нетто та окремих складових консервів?

10. Для чого вміст банки викладають на попередньо зважене сито ?

Лабораторна робота №7

ВИЗНАЧЕННЯ ПОРИСТОСТІ ХЛІБА

Мета заняття: ознайомитись з методикою визначення пористості хліба.

Теоретичні відомості

Пористістю хліба називають відношення об'єму пор до всього об'єму м'якушки, яке виражають у відсотках.

Пористість житнього хліба не повинна бути меншою, ніж 45 %, пшеничного - 55 %.

Матеріали, реактиви та обладнання: хліб; терези технічні; циліндри вимірювальні; циліндричний ніж; олія.

Хід визначення

Спосіб I. Із середини зразка хліба, на відстані 1-2 см від кірки гострим циліндричним ножом вирізають шматочок м'якушки об'ємом 27 см³ і ліплять з нього щільні кульки діаметром 0,5-1 см. У вимірювальний циліндр наливають 40 см³ олії і опускають туди хлібні кульки.

За різницею рівнів олії до і після занурення кульок визначають об'єм безповітряної (без пористої) частини хліба. Різниця між об'ємом проби хліба (27 см³) і об'ємом без пористої частини цієї ж проби дорівнює об'єму пор у взятій м'якушці.

Приклад: об'єм олії в циліндрі до занурення хлібних кульок - 40 см³, після занурення - 55 см³. Різниця дорівнює 15 см³, тобто, об'єм пористої частини хліба дорівнює: 27 см³ - 15 см³ = 12 см³; отже пористість хліба дорівнює:

$$X = \frac{27-15}{27} 100\% = 44,4\% \quad (7.1)$$

Спосіб II. Густина без пористої маси хліба певного виду практично стала величина.

Вирізають із середини зразка хліба гострим циліндричним ножом шматочок хлібної м'якушки об'ємом 27 см³, зважують його з точністю до 0,1 г і визначають пористість за формулою:

$$X = \frac{V - \frac{a}{\rho}}{V} \quad (7.2)$$

де: X - пористість, %;

v - об'єм шматочка хлібної м'якушки разом із порами (27 см³);

a - вага шматочка хлібної м'якушки, г;

ρ - густина без пористої маси даного виду хліба (таблиця 7.1).

Величина a/ρ - об'єм без пористої частини м'якушки.

Записи в лабораторному журналі. Визначити пористість досліджуваних зразків хліба двома вище наведеними способами. Порівняти результати. Оцінити якість хліба.

Після вивчення теоретичних відомостей визначають пористість хліба, який надає викладач.

Таблиця 7.1 - Густина без пористої маси хліба різних видів

Вид хліба	Густина, г/см ³
Житній та житньо-пшеничний	1,21
Житній заварний	1,27
Пшеничний 2-го гатунку	1,26
Пшеничний 1-го гатунку	1,31

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

- 1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
- 2 Навести необхідні теоретичні відомості, а також результати вимірів пористості хліба.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Як визначають безповітряний об'єм частини хліба?
2. Опишіть 1 спосіб визначення пористості хліба.
3. Опишіть 2 спосіб визначення пористості хліба.
4. Поясніть формулу визначення пористості хліба.
5. Що називають пористістю хліба?
6. Якою має бути пористість житнього та пшеничного хлібу?
7. З якою метою ми використовуємо олію при визначенні пористості хлібу?
8. Як визначити об'єм пор у взятій м'якушці?

Лабораторна робота №8

ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНОТИ НАЛИВУ ПИВА В ПЛЯШКИ

Мета заняття: ознайомитись з методикою визначення повноти наливу пива в пляшки.

Теоретичні відомості

Для контролю за правильністю заповнення пляшок визначають повноту наливу в пляшки за допомогою градуйованого циліндра.

Матеріали, реактиви та обладнання: пляшки з пивом; термостат; вимірювальні циліндри ємністю 500 та 25 см³; термометр ртутний скляний (0-100 °С).

Хід визначення

Попередньо нагрівають пиво в пляшках до температури 20 °С. Пляшку з пивом відкорковують, вміст пляшки по стінці переливають у чистий сухий циліндр об'ємом 500 см³, залишок зливають у вимірювальний циліндр об'ємом 25 см³.

Після повного осідання піни за нижнім меніском знімають покази з точністю, що не перевищує половини ціни поділки шкали циліндра. Скляним термометром вимірюють температуру пива. За температури, відмінної від 20 °С вводять поправку до вимірюваного об'єму: на кожні 5 °С нижче за 20 °С додають 0,3 см³.

Остаточний результат вимірювань повноти наливу пива в пляшку розраховують за формулою:

$$X = \frac{\sum_{n=1}^i X_i}{n} \quad (8.1)$$

де: X_i - повнота наливу однієї пляшки, см³;

n - кількість досліджуваних пляшок з пивом (зазвичай 10 штук).

Після вивчення теоретичних відомостей визначають повноту наливу пляшки пива, яку надає викладач.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Навести необхідні теоретичні відомості, а також результати повноти наливу пива.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Що використовують для контролю за наповненістю пляшок?

2. До якої температури потрібно нагріти банку перед початком досліду?

3. Чим вимірюють температуру пива?

4. Поясніть формулу повноти наливу пива.

5. В циліндри з яким об'ємом переливають пиво із пляшки?

6. З якою точністю знімають показники після повного осідання піни за нижнім меніском ?

7. Яку поправку вводять до вимірювального об'єму, за температури відмінної від 20°С?

8. За якою формулою розраховується остаточний результат вимірювань повноти наливу пива в пляшку ?

Лабораторна робота №9

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВОЛОГИ

Мета заняття: ознайомитись з методикою визначення вмісту вологи.

Теоретичні відомості

Метод застосовують для всіх білих цукрів, спеціальних цукрів та цукру-сирцю, які містять менше 0,5 % вологості.

Принцип методу ґрунтується на висушуванні проби в сушильній шафі з атмосферним тиском за температури $(105 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$.

Матеріали, реактиви та обладнання: цукор-пісок; сушильна шафа; бюкси з щільно притертими кришками діаметром 6-10 см і завглибшки 2-3 см; термометр; ексикатор; технічні й аналітичні ваги; щипці.

Хід визначення

Визначення виконують у паралельних пробах. Порожні бюкси з відкритими кришками поміщають у сушильну шафу не менш як на 30 хв. Після цього бюкси дістають із шафи, закривають кришками і поміщають в ексикатор. Зверху на одну із бюкс ставлять контактний термометр. Коли температура понизиться до температури, більшої від температури навколишнього середовища на 2°C , бюкси максимально швидко зважують з точністю до 0,1 мг. Максимально швидко зважують 20 - 30 г проби в кожний бюкс, закривають кришками і бюкси з цукром зважують з точністю до 0,1 мг.

Товщина шару цукру в пробі не повинна перевищувати 1 см. Бюкси розміщують з відкритими кришками в сушильній шафі.

Проби висушують 3 години. Необхідно стежити, щоб протягом всього періоду висушування в шафі не було інших матеріалів. Бюкси закривають кришками, виймають їх із сушильної шафи і розміщують в ексикатор з контактним термометром на одному із бюксів. Охолоджують бюкси, поки контактний термометр не покаже температуру, більшу ніж температура навколишнього середовища на 2°C . Бюкси зважують з точністю до 0,1 мг, які завжди беруть за допомогою чистої сухої серветки.

Масову частку вологи в цукрі-піску (y %) розраховують за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} 100\% \quad (9.1)$$

де: W - масова частка вологи в продукті, %;

m_1 - маса порожнього бюкса, г;

m_2 - маса бюкса з цукром до висушування, г;

m_3 - маса бюкса з цукром після висушування, г.

Після вивчення теоретичних відомостей визначають вміст вологи в цукрі, який надає викладач.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Навести необхідні теоретичні відомості, а також результати вологи в цукрі. Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Поясніть як визначається вологість цукру?
2. Скільки часу висушують порожні бюкси?
3. До якої температури охолоджують порожні бюкси?
4. Скільки становить маса наважки в кожен бюкс?
5. Скільки часу висушують проби?
6. За якою формулою розраховують масову частку вологи цукру-піску (у %)?

Лабораторна робота №10

ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ, ВІДБИРАННЯ ТА ГОТУВАННЯ ПРОБ ДО КОНТРОЛЮВАННЯ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Мета заняття: ознайомитись з правилами приймання, відбирання та готування проб до контролювання молока та молочних продуктів.

Теоретичні відомості

Для молока та молочних продуктів введено в дію ДСТУ 4834:2007, яке регламентує правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання всіх молочних продуктів.

Це ДСТУ поширюється на молоко та молочні продукти, а також на продукти для харчування дітей, продукти таблетовані та в капсулах, заквашувані препарати (далі — продукт) та встановлює правила приймання, відбирання проб продукту та готування їх до контролювання.

Для застосування вказаного ДСТУ потрібно розуміння основних термінів, які використовуються в ньому.

Терміни та визначення понять

Партія

Будь-яка визначена кількість продукту з однаковою назвою та властивостями, яку вироблено за однакових умов на одній і тій самій потужності, за один технологічний цикл. Примітка. Технологічний цикл – інтервал часу, протягом якого повністю закінчено технологічний процес та вироблено будь-яку визначену кількість готового продукту.

Пакувальна одиниця

Ваговий або фасований продукт у тарі чи пакувальному матеріалі.

Спожиткові пакування

Пакування, в якому продукт надходить до споживача.

Транспортне пакування

Самостійна транспортна одиниця продукту, готового до реалізації.

Ваговий продукт

Продукт у транспортному пакуванні без спожиткового пакування.

Вибірка

Визначена кількість пакувальних одиниць, яку відібрано з однієї партії для проведення контролювання.

Точкова проба

Проба, яку беруть разово із визначеної частини продукту.

Об'єднана проба

Проба, яка складається з декількох точкових проб.

Проба для контролювання

Визначена кількість продукту, що відібрана для проведення контролювання.

Обладнання та посуд для відбирання проб

Обладнання, що використовують для відбирання проб, повинно бути виготовлене з неіржавої сталі, або іншого матеріалу, який не призводить до змін у пробі, що можуть вплинути на результати контролювання. Матеріали повинні

бути дозволені до застосовування в харчовій промисловості. Не дозволено застосовувати несправне, забруднене обладнання.

Посуд, що застосовують під час відбирання проб, повинен бути сухий, чистий, без запаху, відповідної місткості та безпечний під час застосовування. Посуд закривають способом, що забезпечує незмінність проб під час зберігання та транспортування.

Обладнання для відбирання проб для мікробіологічного досліджування повинно відповідати вимогам розділу 5 ДСТУ ISO 707.

Правила приймання

а) Продукт приймають партіями. Кожну партію супроводжують документами, що підтверджують якість та безпечність продукту.

б) Для контролювання мікробіологічних, органолептичних та фізико-хімічних показників від кожної партії продукту складають вибірку випадковим відбиранням, рівномірно охоплюючи всю партію.

в) Для контролювання мікробіологічних показників незалежно від кількості продукту в партії, рекомендовано складати вибірку обсягом 2 пакувальні одиниці транспортного пакування з ваговим продуктом або продуктом у спожитковому пакуванні, окрім продуктів, зазначених нижче:

- стерилізовані продукти – 5 одиниць спожиткового пакування;
- таблетовані продукти та продукти в капсулах – 3 одиниці спожиткового пакування;
- сир – 2 головки;
- бактеріальні препарати прямого внесення – 4 одиниці спожиткового пакування;
- бактеріальні концентрати – 15 одиниць спожиткового пакування;
- рідкі закваски – 15 одиниць спожиткового пакування;
- сухі закваски – 30 одиниць спожиткового пакування масою нетто 0,15 г або 3 одиниці спожиткового пакування масою нетто 5,0 г.

г) Для продукту, який транспортують у цистернах, проби для контролювання мікробіологічних показників відбирають із кожної цистерни або секції.

д) Для контролювання якості продукту за органолептичними та фізико-хімічними показниками визначають обсяг вибірки залежно від виду продукту, обсягу партії та виду пакування відповідно до таблиці 10.1. Примітка. За згодою сторін обсяг вибірки може бути збільшено.

е) Перевіряють зовнішній вигляд і якість пакування та маркування кожної одиниці транспортного та спожиткового пакування, що включені у вибірку відповідно до пункту д) цього ДСТУ.

ж) Прийманню підлягає продукт, пакування та маркування якого відповідає вимогам чинного нормативного документа.

з) Прийманню не підлягає партія підморожених продуктів, а також продуктів із жиром, що збився, окрім тих продуктів, що заморожують під час виробництва або зберігання згідно з чинними нормативними документами.

Таблиця 10.1 - Обсяг вибірки для контролювання органолептичних та фізико-хімічних показників залежно від виду продукту (показана частина продуктів), обсягу партії та виду пакування

Ч.ч	Назва продукту	Транспортне пакування з ваговим продуктом (ящики, коробки, бідони, мішки, тощо) в одиницях		Транспортне пакування з продуктом у спожитковому пакованні в одиницях		
		обсяг партії	обсяг вибірки	обсяг партії	обсяг вибірки	кількість спожиткових пакувань, відібраних із кожної транспортної одиниці вибірки
1	Молоко та рідкі молочні продукти - молоко питне, незбиране чи знежирене, чи зі смаковими добавками, вершки питні, маслянка, кисломолочні продукти (кефір, ряжанка, питні йогурти, тощо), в тому числі продукти для харчування дітей, сироватка, замітники незбираного молока та інші подібні до них продукти	цистерна або секція	кожна цистерна або кожна секція цистерни	До 100 включ.	2	1
		До 20 включ	2	Від 101 до 200 включ	3	
		Понад 20	5 %, але не менше ніж 3	Від 201 до 500 включ	4	
				Понад 500	5	
2	Густі та напівгусті молочні продукти - сметана, йогурти, десерти, пасти, в тому числі для харчування дітей, та інші подібні до них продукти	До 10 включ.	2	До 100 включ.	2	1
		Понад 10	5 %, але не менше ніж 3	Від 101 до 200 включ	3	
				Від 201 до 500 включ.	4	
				Понад 500	5	
3	Кисломолочний сир, сиркові вироби, в тому числі для харчування дітей, напівфабрикати, сирна маса для плавлення та інші подібні до них продукти	До 10 включ	2	До 50 включ.	2	2 ¹⁾ , 1 ²⁾
		Понад 10	5 %, але не менше ніж 3	Від 51 до 100 включ.	3	
				Понад 100	4	

¹⁾ Для продукту з масою до 250 г. включ.

²⁾ Для продукту з масою понад 250 г.

і) У разі отримання незадовільних результатів хоча б за одним із показників якості, в тому числі мікробіологічних та встановлення понад нормованого від'ємного відхилу маси нетто продукту, від тієї самої партії:

- у разі отримання незадовільних результатів повторного контролювання подвійної вибірки продукту всю партію бракують.

- у разі незгоди з вибракуванням партії продукту, необхідно залишити опечатані або опломбовані проби для подальшого досліджування.

к) У разі виготовлення продукту за угодою (контрактом), під час приймання партії дозволено застосовувати норми угоди (контракту), якщо вони не суперечать законодавству України щодо безпеки харчових продуктів.

Правила відбирання та готування проб до контролювання

1) Загальні правила відбирання та готування проб

1.1) Перед відкриванням, за необхідності, транспортне або спожиткове пакування очищають від забруднень, промивають або протирають.

1.2) У першу чергу відбирають проби для контролювання за мікробіологічними показниками. Для цього проби відбирають і готують за правилами згідно з ДСТУ ISO 707.

1.3) Температуру (окрім сиру, сухих та згущених молочних продуктів) та масу нетто продукту визначають перед відбиранням проб у кожній пакувальній одиниці, що включена у вибірку.

- температуру продукту в цистерні визначають у кожній окремій секції, а масу нетто - в цистерні або окремо по секціях.

- лінійні розміри сирів (у разі потреби) визначають у кожній головці, долученої у вибірку.

- густину продукту визначають в об'єднаній пробі.

1.4) Органолептичні показники визначають в одній із пакувальних одиниць з продуктом, долучених у вибірку; для продукту в цистернах - у кожній цистерні або її секції.

1.5) Хімічні показники визначають у пробі для контролювання, взятій з об'єднаної проби продукту.

1.6) При складанні об'єднаної проби продукту, число точкових проб від кожної одиниці пакування, включеної у вибірку, повинно бути однакове.

1.7) Об'єм або маса об'єднаної проби продукту в спожитковому пакуванні повинна бути не менше ніж об'єм або маса продукту, що включена у вибірку.

1.8) Пробу для контролювання виділяють з об'єднаної проби після надання їй гомогенного стану.

1.9) Об'єм або масу об'єднаної проби та проби для контролювання фізико-хімічних показників залежно від виду продукту та виду пакування наведено в таблиці 10.2.

1.10) Після відбирання проб із транспортного пакування, продукт, який залишився в ньому, приєднують до партії.

2) *Відбирання та готування проб молока питного, незбираного, знежиреного, із смаковими добавками, вершків питних, у тому числі для*

Таблиця 10.2 - Об'єм або маса об'єднаної проби та проби для контролювання фізико-хімічних показників залежно від виду продукту та виду пакування (показана частина продуктів)

Ч.ч	Продукт та вид пакування	Місце відбирання точкових проб	Об'єм або маса об'єднаної проби, не менше ніж	Об'єм або маса проби для контролювання, не менше ніж
1	Молоко та рідкі молочні продукти - молоко питне, незбиране чи знежирене, чи з смаковими добавками, вершки питні, маслянка, кисломолочні продукти (кефір, ряжанка, питні йогурти, тощо), в тому числі продукти для харчування дітей, сироватка, замітники незбираного молока та інші подібні до них продукти			
1.1	Повністю заповнені цистерни	Кожна секція, з різних місць	0,5 дм ³	0,5 дм ³
1.2	Неповне заповнення секцій цистерни	Кожна секція окремо, з різних місць		
1.3	У флягах	Кожна одиниця, що включена у вибірку		
1.4	У спожитковому пакуванні	Те саме	Об'єм всіх відібраних спожиткових пакувань	
2	Вершки, в тому числі для харчування дітей			
2.1	У флягах	Кожна одиниця, що включена у вибірку	0,5 дм ³	0,5 дм ³
2.2	У спожитковому пакуванні	Те саме	Об'єм всіх відібраних спожиткових пакувань	
3	Рідкі кисломолочні продукти, в тому числі для харчування дітей (наприклад, кефір, ряжанка, йогурти, тощо)			
3.1	У спожитковому пакуванні	Кожна одиниця, що включена у вибірку	Об'єм всіх відібраних спожиткових пакувань	0,5 дм ³
4	Густі та напівгусті молочні продукти, в тому числі для харчування дітей - сметана, йогурти, десерти, пасти тощо			
4.1	Ваговий продукт у транспортному пакуванні	Кожна одиниця, що включена у вибірку	500 г	500 г
4.2	У спожитковому пакуванні	Те саме	Об'єм всіх відібраних спожиткових пакувань	
5	Кисломолочний сир, сиркові вироби, в тому числі для харчування дітей, напівфабрикати, сирна маса для плавлення та інші подібні до них продукти			
5.1	Ваговий продукт у транспортному пакуванні	Кожна одиниця, що включена у вибірку	500 г	100 г
5.2	У спожитковому пакуванні	Те саме	Маса всіх відібраних спожиткових пакувань	100 г

харчування дітей, маслянки, сироватки, замінників незбираного молока та інших подібних до них продуктів.

2.1) Перед відбиранням проб продукт обов'язково перемішують

- за механізованого способу продукт перемішують до досягнення ним однорідності, не допускаючи сильного піноутворення і переливання через край:

- ✓ у флягах - до 1 хв;

- ✓ в автомобільних цистернах - від 3 хв до 5 хв;

- ✓ у залізничних цистернах - від 15 хв до 20 хв.

- за відсутності механізованого способу перемішування молоко та рідкі молочні продукти в автомобільних цистернах і флягах перемішують мішалкою, поєднуючи вертикальні та обертові рухи протягом 3 хв і 1 хв відповідно.

2.2) Після перемішування продукту в цистернах, або флягах точкові проби відбирають кухолем, черпаком або трубкою, занурюючи останню до дна цистерни або фляги. Трубку занурюють із такою швидкістю, щоб молоко надходило в неї одночасно з її зануренням.

- відібрані точкові проби зливають у один посуд, перемішують і отримують об'єднану пробу

2.3) Під час складання об'єднаної проби від продукту в спожитковому пакованні, продукт перемішують не менше ніж п'ятикратним перевертанням пакування, а у разі видимого відстоювання жиру у продукті, його нагрівають до температури (32 ± 2) °С на водяній бані і охолоджують до (20 ± 2) °С. Потім продукт зливають у посудину, отримуючи об'єднану пробу.

3) Відбирання проб та готування вершків, у тому числі для харчування дітей

3.1) Перед відбиранням проб вершків у флягах, долучених у вибірку, їх перемішують мішалкою, поєднуючи вертикальні та обертові рухи впродовж 1 хв.

- точкові проби вершків для складання об'єднаної проби відбирають відповідно до п.2.2 цього стандарту.

- у разі відбирання проб вершків металевою трубкою її вставляють у гумове кільце, за допомогою якого і знімають шар вершків із зовнішньої поверхні трубки.

3.2) Об'єднану пробу від вершків у спожитковому пакованні, долученому у вибірку, готують відповідно до п.2.3 цього стандарту.

4) *Відбирання проб та готування рідких кисломолочних продуктів (кефіру, ряжанки, йогуртів та інших подібних до них продуктів) у тому числі для харчування дітей*

4.1) Рідкі кисломолочні продукти у спожитковому пакованні перемішують не менше ніж п'ятикратним перевертанням пакування, а більш густі перемішують шпателем, ложкою, тощо впродовж 1 хв.

4.2) Кисломолочний продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння (кефір, кумис тощо) виливають у посудину, ставлять на 10 хв у водяну баню за температури (32 ± 2) °С, перемішують для видалення вуглекислоти, охолоджують до (20 ± 2) °С, зливають у іншу посудину і отримують об'єднану пробу.

5) *Відбирання та готування проб густих та напівгустих молочних продуктів (сметани, йогуртів, десертів, паст та інших подібних до них продуктів), у тому числі для харчування дітей*

5.1) Продукт у спожитковому пакованні після відкриття перемішують шпателем, ложкою, тощо близько 1 хв.

- продукт із дуже густою консистенцією попередньо нагрівають до температури (32 ± 2) °С на водяній бані, охолоджують до (20 ± 2) °С, зливають у посудину і отримують об'єднану пробу.

5.2) Проби сметани у флягах, долучені у вибірку, відбирають залежно від їх консистенції трубкою, черпаком або шупом відповідно до п.2.2 цього стандарту.

б) *Відбирання та готування проб кисломолочного сиру, сиркових виробів, у тому числі продуктів для харчування дітей, напівфабрикатів, сирної маси для плавлення і інших подібних до них продуктів*

6.1) Точкові проби вагового продукту, в транспортному пакованні, долученого у вибірку, відбирають шупом, опускаючи його до днища тари. Примітка. Продукт із зовнішньої сторони шупа в об'єднану пробу не долучають.

- з кожної одиниці транспортного пакування з продуктом відбирають три точкові проби: одну з центра, інші дві - ближче до бокових стінок.

- готуючи об'єднану пробу відібрані проби продукту переносять у посуд і ретельно перемішують.

6.2) Продукти у спожитковому пакованні, долучені у вибірку, перед складанням об'єднаної проби звільняють від пакування.

6.3) Брикети замороженого кисломолочного сиру, вареники, млинці тощо перед відбиранням проб залишають за кімнатної температури до повного відтавання.

6.4) Сиркові вироби, призначені для контролювання, за допомогою шпателя або пінцета звільняють від глазури, оздоблення, печива тощо. У сиркових напівфабрикатах (варениках, млинцях тощо) начинку відокремлюють від тіста.

- кисломолочний сир або сиркові вироби, або напівфабрикати, або начинку сиркових напівфабрикатів (вареників, млинців тощо) переносять у посуд для складання об'єднаної проби і ретельно перемішують.

6.5) Проби кисломолочного сиру, сиркових виробів, напівфабрикатів, сирної маси для плавлення, відібрані як від вагового продукту у транспортному пакованні, так і від продукту у спожитковому пакованні, обов'язково розтирають у ступці до отримання однорідної консистенції.

Маркування, транспортування та зберігання

1) Проби продукту, що відібрані лабораторією підприємства-виробника та їх контролюють на цьому самому підприємстві забезпечують написом для можливості ідентифікування проби.

2) Проби продукту, що направляють у лабораторію поза підприємством-виробником забезпечують етикеткою та актом відбирання проб із зазначенням:

- місця відбирання проб;
- найменування підприємства-виробника;
- назви та дати вироблення продукту;

- номери, обсягу партії;
- температури продукту на момент відбирання проби;
- умови зберігання продукту на момент відбирання проби;
- дати і часу відбирання проби;
- показників, які повинні бути визначені в продукті;
- позначення чинного нормативного документа на продукт;
- посади і підпису осіб, що відібрали пробу.

2.1) Проби продукту пломбують або опечатують.

2.2) Проби продукту повинні бути доставлені в лабораторію не пізніше, ніж через 2 год після їх відбирання.

2.3) В окремих випадках термін доставки може бути продовжений до 4 год, але про це повинно бути вказано в акті відбирання проб та пояснено причину затримки.

2.4) Проби продукту контролюють одразу після доставки його у лабораторію, але не пізніше, ніж через 4 год після відбирання проби.

3) Проби треба зберігати та доставляти в лабораторії поза підприємством-виробником із дотриманням таких температурних режимів:

- для швидкопсувних продуктів - не вище ніж 6 °С;
- для морозива та напівфабрикатів заморожених - не вище ніж мінус 18 °С.

Після вивчення теоретичних відомостей необхідно зробити звіт, який повинен складатися із відповідей на запитання. Викладач вказує для кожного студента, номери запитань на які він робить відповіді.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Навести основні правилами приймання, відбирання та готування проб до контролювання молока та молочних продуктів.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Яка сфера застосування ДСТУ 4834:2007?
2. Що таке партія?
3. Що таке спожиткове пакування?
4. Що таке об'єднана проба?
5. Яке обладнання використовують для відбирання проб?
6. Якої якості повинен бути посуд для відбирання проб?
7. Яким чином приймають молочний продукт?
8. Як складають вибірку із партії?

9. Який обсяг вибірки молочного продукту для контролювання мікробіологічних показників?

10. Який обсяг вибірки молочного продукту для контролювання мікробіологічних показників для рідкої закваски?

11. Яку вибірку роблять для контролювання мікробіологічних показників при транспортуванні молока в цистерні?

12. Як визначають обсяг вибірки для контролювання якості продукту за органолептичними та фізико-хімічними показниками?
13. Який молочний продукт підлягає прийманню?
14. Які молочні продукти не підлягають прийманню?
15. Коли бракують всю партію молочної продукції?
16. Який обсяг вибірки для молока та рідких молочних продуктів у цистернах?
17. Який обсяг вибірки для молока та рідких молочних продуктів у спожитковому пакуванні?
18. Який обсяг вибірки сметани, йогурта, десерта у спожитковому пакуванні?
19. Який обсяг вибірки кисломолочного сиру, сиркової виробу у спожитковому пакуванні?
20. Які загальні правила відбирання та готування проб?
21. Чи контролюють температуру молочного продукту перед відбиранням проби?
22. Для якої проби визначають густину продукту?
23. Для якої проб визначають органолептичні показники?
24. Для якої проб визначають хімічні показники?
25. Як визначається об'єм або маса об'єднаної проби?
26. Як відбирають і готують пробу молока питного?
27. Як відбирають і готують пробу вершків?
28. Як відбирають і готують пробу кисломолочних продуктів (кефіру, ряжанки, йогуртів)?
29. Як відбирають і готують пробу густих на напівгустих молочних продуктів (сметана, десерти)?
30. Як відбирають і готують пробу кисломолочного сиру?

Лабораторна робота №11

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ МОЛОЧНОГО ЦЕХУ

Мета заняття: ознайомитись з симплекс методом і його реалізацією при оптимізації використання ресурсів молочного цеху.

Теоретичні відомості

Нехай деякий умовний цех з переробки молока в своєму арсеналі має певну кількість ресурсів для ведення виробничої діяльності. Обмежимося трьома видами ресурсів (безумовно, для реального процесу виробництва їх необхідно значно більше): робоча сила, сировина та обладнання. Цех має 4 технологічні лінії і виробляє продукцію чотирьох видів. Інформація про наявність ресурсів, технологічні затрати та доходи виробництва наведені в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 - Ресурси

Ресурси	Норми витрат ресурсів на одиницю продукції				Наявність ресурсу
	Морозиво	Сметана	Кефір	Йогурт	
Праця	7	2	2	6	80
Сировина	5	8	4	6	300
Обладнання	8	4	1	8	130
Ціна, грош.од.	12	10	6	8	-

У задачі необхідно знайти такий план випуску продукції, при якому максимізуватиметься загальна виручка від реалізації продукції.

Позначимо через x_1, x_2, x_3, x_4 кількість продукції кожного виду.

Економіко-математична модель задачі матиме вигляд (вперше її сформулював Л.В.Канторовіч):

Цільова функція – це вираз, що необхідно максимізувати (в нашому випадку – загальна виручка від реалізації продукції):

$$F(x) = 12 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 + 8 \cdot x_4$$

Обмеження по ресурсах:

1. Використання праці:

$$7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 \leq 80$$

2. Використання сировини:

$$5 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 \leq 300$$

3. Використання обладнання:

$$8 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 + 8 \cdot x_4 \leq 130$$

Обмеження на знак змінних:

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

Матриця задачі буде мати вигляд:

№ р/р	Умови	Морозиво	Сметана	Кефір	Йогурт	Тип обмеження	Обсяг обмеження
		x_1	x_2	x_3	x_4		
1	Праця	7	2	2	6	\leq	80
2	Сировина	5	8	4	6	\leq	300
3	Обладнання	5	4	1	8	\leq	130
Z	Функція мети	12	10	6	8	\rightarrow	max

Вказана задача лінійного програмування розв'язується симплекс методом в *Microsoft Office Excel*.

Для цього створимо в *Excel* наступну таблицю (рис. 11.1)

	A	B	C	D	E	F	G
1		Морозиво	Сметана	Кефір	Йогурт	Витрачено	Обсяг обмежень
2	Праця	7	2	2	6	0	80
3	Сировина	5	8	4	6	0	300
4	Обладнання	5	4	1	8	0	130
5	Ціна, грн.од	12	10	6	8		
6		x_1	x_2	x_3	x_4		
7	Кількість продукції	0	0	0	0		
8		F					
9	Загальна виручка, грош.од.	0					

Рис. 11.1 - Підготовча таблиця Excel для рішення задачі лінійного програмування

В комірку F2 введемо формулу =СУММПРОИЗВ(B2:E2;\$B\$7:\$E\$7). Слід відмітити, що знак \$ (ставиться клавішою F4) означає незмінність комірок B7 і E7 при копіюванні формули в інші комірки. Копіюємо формулу в комірки E3 і E4.

В комірку B9 введемо формулу =СУММПРОИЗВ(B5:E5;B7:E7) для розрахунку загальної виручки. В цій формулі знак \$ можна не вводити, тому що ця формула копіюватися не буде.


Перевіримо, чи працюють наші формули. Для цього введемо в комірки B7, C7, D7, E7 значення – наприклад 3. На рис. 11.2 показано результати розрахунку по введеним формулам.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Морозиво	Сметана	Кефір	Йогурт	Витрачено	Обсяг обмежень
2	Праця	7	2	2	6	51	80
3	Сировина	5	8	4	6	69	300
4	Обладнання	5	4	1	8	54	130
5	Ціна, грн.од	12	10	6	8		
6		x_1	x_2	x_3	x_4		
7	Кількість продукції	3	3	3	3		
8		F					
9	Загальна виручка, грош.од.	108					

Рис. 11.2 - Перевірка введених формул при значеннях кількості сировини – 3.

Розрахунки на калькуляторі по приведеним формулам показують вірність отриманих значень.

В завершення підготовчих операцій треба активізувати в закладці *Данные*

 Поиск решения

. Якщо вона є, то робити нічого не треба. Якщо її нема, то треба наступні команди → *Файл* → *Параметры* → *Надстройки* далі у вікні (рис. 11.3) у самому низу активізувати команду *Перейти*. З'явиться вікно *Надстройки* (рис. 11.4) в якому активізувати *Поиск решений*.

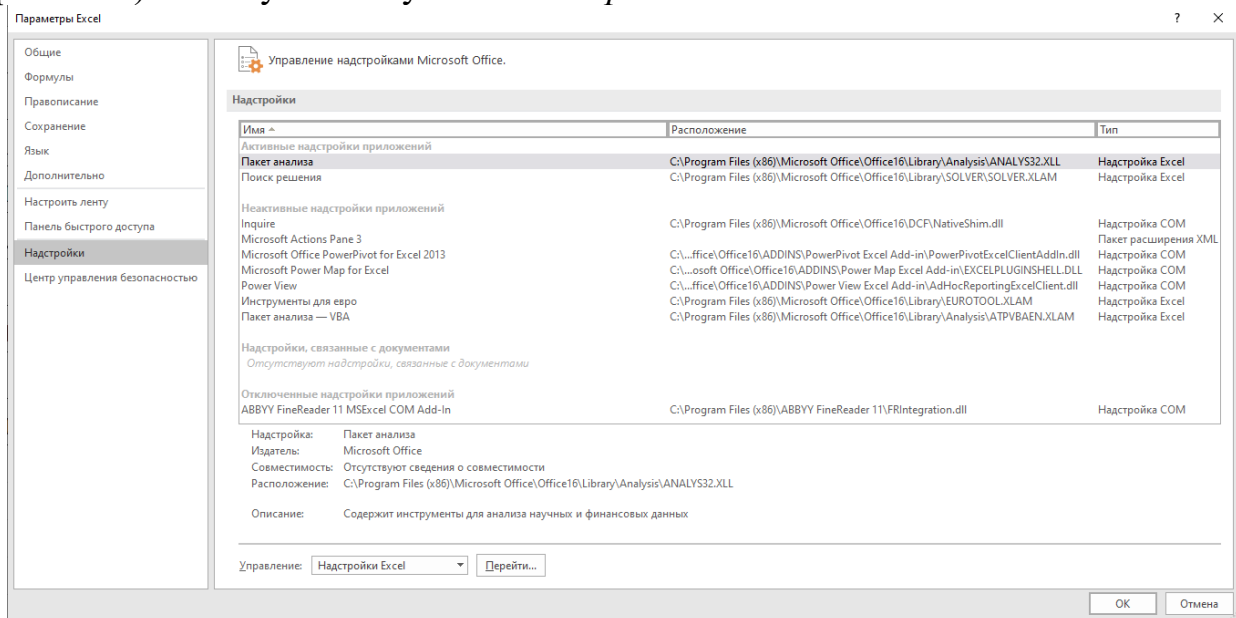


Рис. 11.3 - Вікно параметри Excel

Активізуємо команду *Поиск решений*. З'явиться вікно в якому потрібно вказати комірку B9 (рис. 11.5), яка буде оптимізувати цільову функцію. Далі вказати комірки B7-E7 які будуть змінюватися – кількість продукції. Обрати метод рішення – симплекс метод. Після цього активізувати клавішу – *Найти решение*.

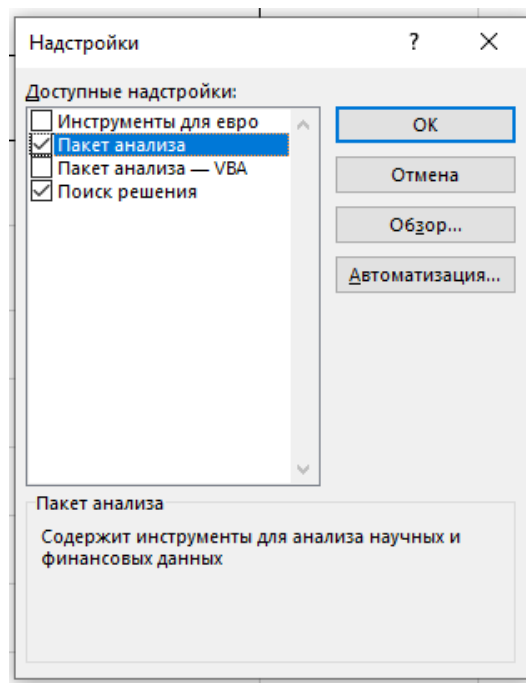


Рис. 11.4 - Вікно *Надстройки*

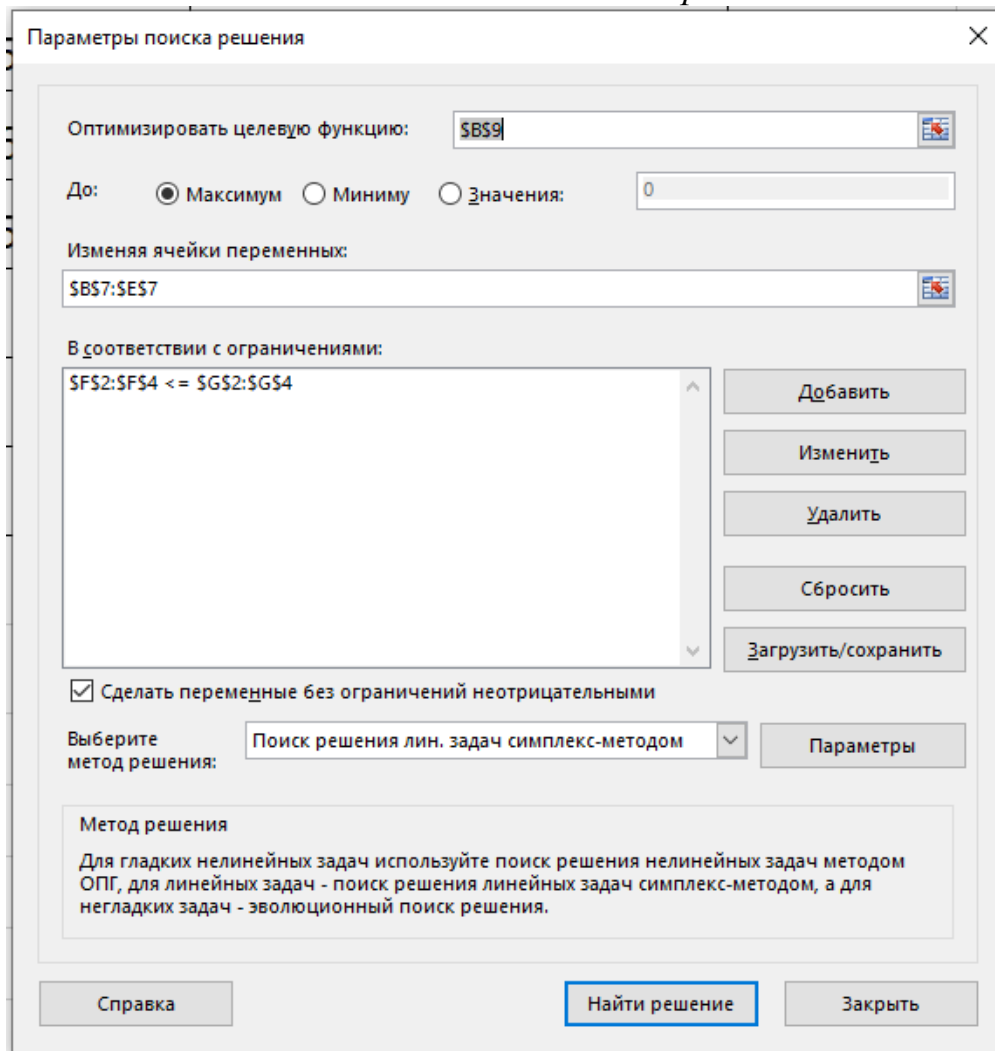


Рис. 11.5 - Введення параметрів пошуку рішення.

Якщо дані були введені вірно, то отримаємо наступне вікно (рис. 11.6). В цьому вікні вказується, що рішення знайдено і які будуть закладки (отчеты) в *Excel*. Якщо виділити *Результаты*, *Устойчивость* і *Пределы* і натиснути *Ок*, то в *Excel* з'являться наступні закладки:

- *Отчет о результатах 1*;
- *Отчет об устойчивости 1*;
- *Отчет о пределах 1*;
- *Лист 1*.

Примітка. Ці закладки, а особливо закладка *Отчет о пределах 1*, дозволяють краще проаналізувати результати використання ресурсів і знайти шляхи підвищення ефективності діяльності підприємства.

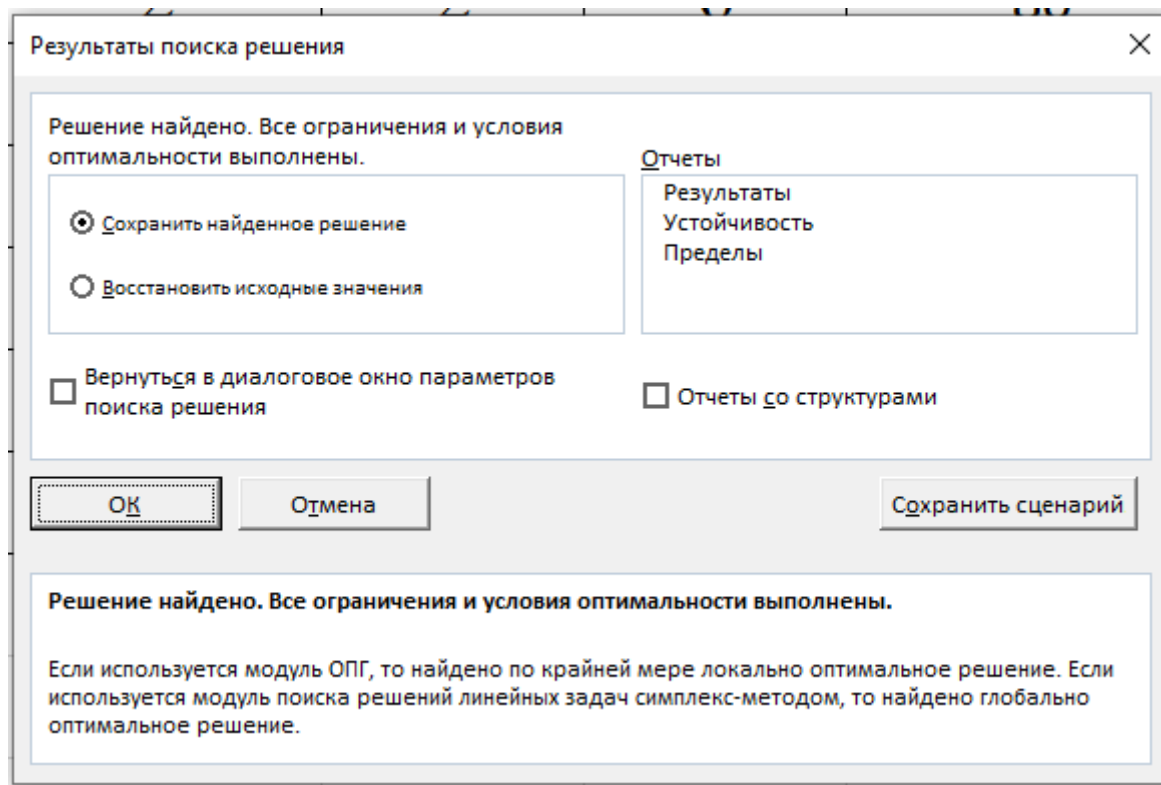


Рис. 11.6 - Вікно - рішення

Лист 1 буде мати оптимальне рішення (рис. 11.7). Як видно із результатів оптимальним рішенням є $x_1=0$, $x_2=30$, $x_3=10$, $x_4=0$.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Морозиво	Сметана	Кефір	Йогурт	Витрачено	Обсяг обмежень
2	Праця	7	2	2	6	80	80
3	Сировина	5	8	4	6	280	300
4	Обладнання	5	4	1	8	130	130
5	Ціна, грн.од	12	10	6	8		
6		x1	x2	x3	x4		
7	Кількість продукції	0	30	10	0		
8		F					
9	Загальна виручка, грош.од.	360					

Рис. 11.7 - Результати оптимального рішення

Отриманий оптимальний розв'язок означає, що максимальну виручку від реалізації продукції - 360 грош.од. цех зможе отримати при випуску 30 т продукції другого виду (сметана) і 10 т – третього (кефір). При цьому ресурси праці та обладнання будуть використані повністю, а з 300 т. сировини у виробничій діяльності (оптимальний план виробництва) за окреслених умов буде використано 280 т., тобто 20 т. лишається у резерві.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

- 1 Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2 Рішення задачі оптимізації (варіант вказує викладач таблиця 11.2) і представити викладачу файл *Excel* з рішенням.

Таблиця 11.2 - Варіанти до лабораторної роботи.

Варіант	Ресурси	Норми витрат ресурсів на одиницю продукції		Наявність ресурсів
		Морозиво x1	Вершки x2	
1	Праця	1	2	220
	Сировина	2	2	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	8	12	max
2	Праця	1	2	220
	Сировина	2	2	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	8	11	max
3	Праця	1	2	240
	Сировина	2	2	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	8	10	max
4	Праця	1	2	240
	Сировина	2	1	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	10	10	max
5	Праця	1	2	220
	Сировина	2	1	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	8	12	max
6	Праця	1	2	220
	Сировина	2	1	260
	Витрати електроенергії	4	5	640
	Ціна, грн	8	12	max

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моніторинг виробничих процесів. Методичні рекомендації до проведення практичних занять. /уклад.: О.О. Кохан, С.Г. Кияниця, Л. А. Михонік, В.Г. Юрчак, К.:НУХТ, 2020, 115 с.
2. Методи контролю якості харчової продукції. метод. рекомендації до лабораторних робіт /уклад.: М.М. Воробець, І.М. Кобаса, І.В. Кондрачук Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 32 с.
3. ДСТУ 4834:2007. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання.
4. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. посібник [Електронний ресурс] / Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. — К. : КНЕУ, 2016. — 303 с.

Приклад заповнення форми № П-35

Назва сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %		Витрати сировини на готову продукцію, кг					Різниця, за рахунок відхилення по W, кг	Економія (-), перевитрата (+), кг		
	в натурі	в сухих речовинах	По нормам		Фактично		в натурі		в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
			в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
<i>Цукристі речовини</i>											
Цукор білий кристалічний	99,85	99,5	2 023,0	2 019,97	2 080,0	2 076,9	2 069,6	-7,3	57,0	49,6	
Патока	78	77	900	702,00	750,0	585,0	577,5	-7,5	-150,0	-124,5	
Інвертний сироп	70	74	0,00	0,00	80,0	56,0	59,2	3,2	120,0	59,2	
Мед	78	77,33	75,0	58,50	70,0	54,6	54,1	-0,5	-5,0	-4,4	
Всього по групі			2 998,00	2 780,47	2 980,00	2 772,48	2 760,43	-12,05	22,00	-20,03	
Економія по групі цукристих становить 20,3 кг СР або 0,72%											
<i>Фруктові заготовки</i>											
Пюре	10,0	10,2	15 565,0	1 556,50	14 800,0	1 480,0	1 509,6	29,6	-765,0	-46,9	
Підварка	69,0	69,5	142,5	98,33	800,0	552,0	556,0	4,0	657,5	457,7	
Припас	60,0	60,5	2 805,0	1 683,00	2 500,0	1 500,0	1 512,5	12,5	-305,0	-170,5	
Всього по групі			18 512,50	3 337,83	18 100,00	3 532,00	3 578,10	46,10	-412,50	240,28	
Перевитрата по групі фруктових заготовок становить 240,28 кг СР або 6,72%											
<i>Молочні продукти</i>											
Молоко нативне	12,0	12,0	0,00	0,00	780,00	93,6	93,6	0,0	780,0	93,6	
Молоко згущене	74,0	74,3	2 400,00	1 776,00	250,00	185,0	185,8	0,8	-2 150,0	-1 590,3	
Молоко сухе пр.	93,0	93,0	0,00	0,00	870,00	809,1	809,1	0,0	870,0	809,1	
Молоко знежир., згущене	70,0	71,0	0,00	0,00	500,0	350,0	355,0	5,0	500,0	355,0	
Всього по групі			2 400,00	1 776,00	2 400,00	1 437,70	1 585,95	148,25	-0,00	-332,55	
Економія по групі молочних продуктів становить 332,55 кг СР або 20,97%											
Разом:			23 910,50	7 894,29	23 480,00	7 742,18	7781,98	38,90	-390,50	-112,31	
Економія становить 112,31 кг СР або 1,44%											

Додаток Б

Типова форма №П-6
(хліб)

Підприємство
Серія АБ

Склад-здатчик	Цех-одержувач	Бригада	Вид операції

Зміна

НАКЛАДНА НА ВІДПУСКАННЯ БОРОШНА І СИРОВИНИ НА ВИРОБНИЦТВО №

“ _____ ” _____

з _____ до _____ год

Вид і сорт борошна	Замовлено, кг	№ партії	№ вагів	Покази лічильників, кг	Вологість, %	Кількість, шт.	Маса, кг			Підпис про одержання
							брутто	тари	нетто	

Типова форма № П-8 (хліб)

ПАСПОРТ НА ГОТОВУ ПРОДУКЦІЮ

Найменування продукції

Дата	Час	№ печі	Бригада	Зміна	№ вагонетки	ПАСПОРТ №	
						на вихід штучних готових виробів з виробництва	Кількість лотків
							Кількість, шт.
Здав _____							
Підпис							

Типова форма № П-10 (хліб)

Вид операції	Цех-здатчик	№ бригади	№ зміни

ПРИЙМАЛЬНО-ЗДАВАЛЬНА НАКЛАДНА № _____ НА ГОТОВУ ПРОДУКЦІЮ
 “ _____ ” _____ 20__р.

№ пор.	№ паспорта або касового чека	Час виходу	№ печі	№ ваго нетки	Найменування продукції							
					Номенклатурний номер							
					Одиниця виміру							
					Кількість	Підпис приймальника або здатчика	Кількість	Підпис приймальника або здатчика	Кількість	Підпис приймальника або здатчика	Кількість	Підпис приймальника або здатчика

Всього

Разом загальна кількість _____

прописом

Здав _____ Прийняв _____
підпис контролера *підпис експедитора*

Об'єднання

Типова форма П 13 (хліб)

Цех №

Завод №

ЗАТВЕРДЖУЮ

Головний інженер _____

„___” _____ 20__ р.

ЗВІТ ПРО РОБОТУ ЗМІНИ №

З _____ год “___” _____ 20__ р.

по _____ год “___” _____ 20__ р.

Бригада № _____

I. ПЛАН-ЗАМОВЛЕННЯ

Код продукції (номенклатурний номер)	Найменування продукції	Кількість	Норма виходу за обліком фактичної вологості борошна	Код продукції (номенклатурний номер)	Найменування продукції	Кількість	Норма виходу за обліком фактичної вологості борошна

II. ЛАБОРАТОРНІ ДАНІ ПРО МАСОВУ ЧАСТКУ ВОЛОГИ БОРОШНА

на _____ зміну “___” _____ 20__ р.

Код продукції (номенклатурний номер)	Найменування борошна	Сорт	Масова частка вологи, %	Код продукції (номенклатурний номер)	Найменування борошна	Сорт	Масова частка вологи, %

Завідувач виробництва _____

III. РУХ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛІВ

№ по р.	Код продукції (номенклатурний номер)	Найменування сировини і матеріалів	Од. вимірювання	Прийнято на початок зміни	Одержано		Здано		Передано на кінець зміни	Всього витрати (гр.5+гр.6+гр.7-гр.8- гр.9- гр.10)
					Із комори	інші надходження	до комори	на інші потреби		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Бригадир (нач. зміни) _____

Підприємство _____

Типова форма № П-14 (хліб)

АКТ ПЕРЕДАЧІ ЗАЛИШКІВ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

на "___" _____ 20__ р. в ___ год ___ хв _____ змінною _____ зміні

№ пор.	Найменування сировини і матеріалів	Од. виміру	Борошно за сортами						Разом	
			у натурі	у заварках	у заках	в опарах	у тісті	у висхідній		у печках

№ пор.	Найменування	Од. виміру	Кількість	Вага нетто, кг	Показання лічильників автоматичних ваг під час передачі зміни			
					Ваги №		Ваги №	
1	Хліб-брак							
2	Відходи, що реалізуються							
3	Мішки							

Здав: Бригадир (нач. зміни) _____
 Технолог _____
 Оператор _____
 "___" _____ 20__ р.

Прийняв: Бригадир (нач. зміни) _____
 Технолог _____
 Оператор _____

Типова форма № П-24 (хліб)
РОБОЧИЙ ЛИСТОК

Зміна _____ з _____ по _____ год.
“ _____ ” _____ 20__ р.

Шифр підприємства	Цех	№ бригади

№ пор	Прізвище	Професія	Розряд	Категорія	Вид оплати	Кількість відпрацьованого часу	Номер за табелем	Тарифна ставка	Процент виконання норм виробітки	Розрахунок заробітної плати		
										сума підрядного тарифу, помножена на % виконання норм	доплати	усього нараховано
під № _____ виробіток _____ кг												
1												
2												
під № _____ виробіток _____ кг												

а) Неявки на роботу

Номер за табелем	Прізвище, ім'я, по батькові	Посада	Причини неявки

Табельник _____

б) Акт про простій обладнання

№ пор.	Назва обладнання	Кількість годин простою	Причини простою	Примітки

Начальник зміни _____ Змінний механік _____ Завідувач виробництва _____

Бригадир _____ Черговий слюсар _____