

Министерство образования Российской Федерации
Восточно-Сибирский государственный технологический
университет

**Технохимический контроль
хлебопекарного производства**

Методические указания к выполнению практических и
лабораторных работ для студентов специальности 270300 –
«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Составитель: Охинова А.М.

Улан-Удэ, 2000 г.

Цель работы – изучение санитарных норм и требований
к производственным лабораториям, содержания, оформления и
ведения основных лабораторных журналов, структуры и
содержания различных видов НД.

Ключевые слова: стандарт, клейковина, хлеб, мучные изделия, мука.

Подписано в печать 11.02.2005 г. Формат 60x84 1/16. Усл.п.л. 5,34; уч. –
изд.л. 5,0

Тираж 100 экз. Заказ №15

Издательство ВСГТУ г.Улан-Удэ, ул. Ключеская , 40 в

Практическое занятие 1

Изучение документации производственной лаборатории – 2 ч.

Цель работы – изучение санитарных норм и требований к производственным лабораториям, содержания, оформления и ведения основных лабораторных журналов, структуры и содержания различных видов НД.

Общие положения

Сотрудники лабораторий в своей работе должны руководствоваться организационно-методической и нормативной документацией на сырье и готовую продукцию.

К ним относятся санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.4. 545-96; СанПиН 2.3.2. 560-96, ГОСТы, ОСТы, ТУ и другие.

Санитарные правила и нормы разработаны на основании Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей» и «Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании».

Санитарные правила СанПин 2.3.4.545-96 определяют гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию всех предприятий, цехов, участков, вырабатывающих хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, а также требования к режиму производства, хранения, реализации, качеству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий.

СанПин 2.3..560-96 определяют гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В зависимости от содержания стандарты разделяются на виды:

- стандарты технических условий, в которых установлены основные свойства и показатели качества продукта;
- стандарты методов испытаний, устанавливающие правила отбора проб и методы определения качественных показателей продуктов, отмеченных в технических условиях;
- стандарты правил маркировки, упаковки, транспортировки и хранения продукта, обеспечивающие сохранение нормальных свойств продукта при хранении.

Нормативные документы следует содержать в порядке, не допуская использования устаревших ГОСТов, ОСТов, ТУ и других.

Для этого документацию целесообразно разместить в трех папках:

- 1) технологические инструкции на вырабатываемый предприятием ассортимент;
- 2) документация на сырье;
- 3) документация на готовую продукцию.

На сырье и готовые изделия в каждой папке следует иметь перечень по форме

N N/ п	Наименование сырья или готовой продукции	ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.	Сроки действия документов	Изменения и дополнения и срок их действия
1	2	3	4	5

На продукцию не имеющие ГОСТы, ОСТы, РСТ разрабатываются технические условия.

План практической работы

1. Изучение санитарных правил и норм СанПиН 2.3.4. 545-96; СанПиН 2.3.2. 560-96.
2. Изучение содержания производственных журналов.
3. Изучение содержания нормативной документации на сырье и готовую продукцию.

Методика выполнения работы

При ознакомлении с санитарными правилами уделить особое внимание на требования к сырью, полуфабрикатам, подготовке сырья к производству, выпуску готовой продукции, реализации готового продукта и организации лабораторного контроля.

При изучении содержания производственных журналов (приложения с 1 по 10), перечислить формы журналов, законспектировать журналы форм 1, 3, 4 и 6, с остальными ознакомиться.

При выполнении третьего задания ознакомиться с содержанием следующих видов нормативной документации на сырье и готовую продукцию:

- ГОСТы, ОСТы, ТУ;
- сертификаты соответствия;
- гигиенические сертификаты;
- протоколами испытания образцов пищевой продукции.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные задачи производственной лаборатории?
2. Укажите основные требования к производственным и цеховым лабораториям.
3. Перечислите основные формы журналов, которые должны быть в лаборатории.
4. Перечислите основные формы журналов, которые должны быть в цеховой лаборатории.
5. Как оформить новые лабораторные журналы?
6. Укажите виды, категории стандартов, область их действия.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Продолжение таблицы 1

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ХЛЕБОПЕКАРНОЙ МУКИ 4 часа

Цель работы – определение качества муки с целью правильного выбора режима технологического процесса производства готовой продукции.

Общие положения

Для производства хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий в основном используется мука пшеничная и ржаная.

По показателям качества пшеничная мука должна соответствовать требованиям ГОСТ 26574-85. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия.

Таблица 1

Мука пшеничная хлебопекарная

Наименование показателя	Характеристика и норма для муки сортовой				
	крупчатка	высшего	первого	второго	обойной
1	2	3	4	5	6
Цвет	Белый или кремовый с желтоватым оттенком	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый или белый с желтоватым оттенком	Белый с желтоватым или сероватым оттенком	Белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна

1	2	3	4	5	6
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый				
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький				
Содержание минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста				
Влажность, % не более	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольность в пересчете на сухое вещество, % не более	0,60	0,55	0,75	1,25	не менее чем на 0,07 % ниже зольности зерна до очистки, но не более 2,0 %
Крупность помола, %: остаток на сите из шелковой ткани по ГОСТ 4403-77, не более	2 сито № 23	5 сито № 43	2 сито № 35	2 сито № 27	
Остаток на сите из проволочной сетки по ГОСТ 3924-74, не более	-	-	-	-	2 сито № 067

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Проход через сито из шелковой ткани по ГОСТ 4403-77	не более 10 сито № 35	-	не менее 80 сито № 43	не менее 65 сито № 38	не менее 35 сито № 38
Клейкови на сырая: количество, % не менее	30,0	28,0	30,0	25,0	20,0
Качество	не ниже второй группы				
Металло-магнитная примесь мг на 1 кг муки, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	не допускается				

Ржаная хлебопекарная мука должна соответствовать требованиям ГОСТ 7045-90. Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия.

Таблица 2

Мука ржаная хлебопекарная

Наименование показателя	Характеристика и норма для муки сортовой		
	Сеяной	обдирной	обойной
1	2	3	4
Цвет	Белый с кремоватым или сероватым оттенком	Серовато-белый или серовато-кремовый с вкраплениями частиц оболочек зерна	Серый с частицами оболочек зерна
Запах	Свойственный ржаной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый		
Вкус	Свойственный ржаной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький		
Минеральная примесь	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста		
Влажность, % не более	15,0	15,0	15,0
Зольность, % не более	0,75	1,45	2,0, но не менее на 0,07 % ниже зольности зерна до очистки
Число падения, С, не менее	160	150	105
Крупность, % остаток на сите из шелковой ткани № 27 по ГОСТ 4403, не более	2		
Остаток на сите из проволочной сетки по ТУ 14-4-1374 не более		2 (№ 045)	2 (№ 067)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Проход через сито из шелковой ткани № 38 по ГОСТ 4403, не менее	90	60	30
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3	3	3
Размером и массой отдельных частиц более, указанных выше значений	не допускается		
Зараженность вредителями	не допускается		
Загрязненность вредителями	не допускается		

План лабораторной работы

1. Отбор проб для анализа.
2. Определение влажности муки.
3. Определение зараженности и загрязненности вредителями муки.
4. Определение металломагнитной примеси.
5. Органолептическая оценка качества муки.
6. Определение количества и качества клейковины.
7. Определение кислотности муки.
8. На основе полученных данных заполнить журналы форм 1 и 6.
9. Выбрать параметры и режимы технологического процесса производства.

Методы определения

1.1. Отбор проб для анализа (ГОСТ 27668-88).

Муку принимают партиями. Под партией понимают любое количество муки одного вида и сорта, однородное по качеству, предназначенные к одновременной приемке, отгрузке или хранению, в упаковке одного вида.

Объем выборки от партии муки, упакованной в мешки, в зависимости от объема партии указан в табл. 3.

Действующие нормы качества характеризуют санитарное состояние муки и ее сортность. Основным показателем сорта муки является зольность; вспомогательными – цветность и крупность помола.

Размер отдельных частиц металломагнитной примеси в наибольшем линейном измерении не должен превышать 0,3 мм.

Таблица 3

Объем выборки муки

Объем партии (количество мешков в партии)	Объем выборки (количество мешков, из которых отбирают точечные пробы)
до 5 включительно свыше 5 до 100 свыше 100	Каждый мешок не менее 5 не менее 5% от количества мешков в партии

Методы отбора проб

Аппаратура:

- пробоотборники механические с местными, дистанционным и автоматическим управлением и щупы различных конструкций для отбора проб;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80, 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания до 5 кг;
- весы циферблатные по ГОСТ 23676-79, 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания до 5 кг;
- планки деревянные со скошенным ребром;
- совки, ковши;
- емкости для проб и навесок.

Отбор точечных проб

Из зашитых мешков, отобранных в соответствии с табл. 3, точечные пробы отбирают щупом из одного угла.

Перед введением щупа в мешок место очищают щеткой и вводят щуп по направлению к средней части мешка, затем поворачивают его на 180⁰ и вынимают.

При передаче муки из автомуковоза в склад бестарного хранения отбирают точечные пробы через специальный патрубок, врезанный в мукопровод, открывая через равные промежутки времени, но не менее 3 раз.

Масса всех отобранных точечных проб должна быть не менее 2,0 кг.

Составление объединенной пробы

Для составления объединенной пробы все точечные пробы сыпают в чистую тару с притертыми пробками. В тару с объединенной пробой вкладывают этикетку с указанием:

- наименование вида и сорта продукта;
 - наименование предприятия;
 - даты выбоа и номера смены;
 - масса партии;
 - дата отбора проб;
- массы пробы;
- подписи лица, отобравшего пробу.

Выделение средней пробы из объединенной

Масса средней пробы должна быть не менее 2,0 кг. Если масса объединенной пробы не превышает 2,0 кг, то она является одновременно и средней пробой, если превышает 2,0 кг, то выделение средней пробы производится методом квадратования.

Среднюю пробу просматривают, взвешивают, регистрируют.

Среднюю пробу снова разравнивают и делят по диагоналям на четыре треугольника. Продукт из каждого двух противоположных треугольников собирают в две банки с притертыми пробками и снабжают их этикетками. Одну банку передают на анализ. А вторую опечатывают и хранят 1 месяц.

Лабораторный анализ проводят по схеме:



1.2. Определение влажности муки (ГОСТ 9404-88)

Каждый пищевой продукт содержит некоторое количество влаги. Влажность – важный показатель качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Более сухие продукты имеют большую калорийность и долго сохраняются без порчи. От влажности сырья зависит выход готовых изделий и количество воды, необходимое для замеса теста.

Определение влажности продукта является одновременно определением содержания сухих веществ, и наоборот.

Аппаратура и материалы

Шкаф сушильный электрический СЭШ-3М. Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания + 0,01 г. термометр стеклянный ртутный электроконтактный. Бюксы металлические с крышками, эксикатор, щипцы, часы сигнальные.

Проведение анализа

Влажность определяют в двух параллельных навесках. Берут две чистые просушенные металлические бюксы и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

Муку тщательно перемешивают, отбирают совком из разных мест и помещают в каждую взвешенную бюксу – навеску продукта массой (5,00 + 0,01), г. Разогревают шкаф до 140⁰ и быстро помещают открытые бюксы с навесками продукта в шкаф, высушивают в течение 40 мин, считая с момента восстановления температуры 130⁰.

По окончании высушивания бюксы вынимают из шкафа щипцами, закрывают крышками и переносят в эксикатор для полного охлаждения, примерно на 20 мин (но не более 2 ч.).

Охлажденные бюксы взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

Обработка результатов

Влажность продукта (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = 100 \frac{m^1 - m^2}{m^1}$$

где m^1 – масса навески муки до высушивания, г;
 m^2 - масса навески муки после высушивания, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака, затем результат определения влажности округляют с первого десятичного знака.

Таблица 4

Влажность муки

№ бюкса	Масса бюкса с навеской, г		Масса испарившейся влаги, г	Влажность муки, %
	До высушивания	После высушивания		
1	2	3	4	5

Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,2%.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

При контрольных определениях влажности допускаемое расхождение между контрольным и первоначальным (средним арифметическим результатом двух параллельных определений) определениями не должно превышать 0,5%.

Определение влажности муки
ускоренным методом К.Н.Чижовой

Аппаратура: Прибор ВНИИХП-ВЧ, весы лабораторные общего назначения с допуском погрешности взвешивания +0,1 г, эксикатор, бумажные пакеты, образцы муки.

Методика определения

Берут бумажные пакеты, размером 16x16 см, сгибают их в виде треугольника, загибая края на 1,5 см, высушивают одну минуту при температуре 160 °С. Охлаждают в эксикаторе 2-3 мин и взвешивают. Предварительно подготовленные пакеты взвешивают в течение 5 минут при температуре 160 °С. Затем пакеты помещают в эксикатор на 3-5 мин для остывания и опять взвешивают. По результатам взвешивания производят расчет.

Обработка результатов

Влажность муки в %:

$$W = 100 \frac{m^1 - m^2}{m^1}$$

Вычисления и округления проводят так же, как и при определении влажности по ГОСТУ 9404-88.

1.3. Определение зараженности и загрязненности вредителями муки (ГОСТ 27559-87)

Аппаратура: Весы лабораторные общего назначения допустимой погрешностью взвешивания +1 и +5 г. Сито лабораторное № 056 из проволочной сетки с размером отверстий 0,56 мм. Доска анализная (с черным и белым стеклом). Термометр по ГОСТ 9177-74 с погрешностью +1 °С. Лупа кратностью не менее 4,5 по ГОСТ 25706-83. Стекло размером 20х30 см. Шпатель. Совочек.

Методика определения

Для определения зараженности и загрязненности вредителями муки из средней пробы выделяют навеску массой не менее 1 кг, просеивают вручную в течение 1 мин при 120 круговых движениях в минуту или механизированным способом в соответствии с описанием, приложенным к устройству.

Для выявления насекомых сход с сита высыпают на белое стекло анализной доски и перебирают вручную с помощью шпателя. При этом выделяют живых и мертвых насекомых (личинки, куколки, взрослые) – вредителей хлебных запасов.

Проход через сито используют для выявления клещей. Для этого из прохода через сито отбирают совочком из разных мест 5 навесок не менее 20 г каждая.

Навески отдельно помещают на черное стекло анализной доски, разравнивают и слегка прессуют с помощью листа бумаги или стекла для получения гладкой поверхности толщиной слоя 1-2 мм.

Сняв бумагу или стекло, поверхность муки по истечении 1 мин тщательно рассматривают. Появившиеся на поверхности

муки вздутия и бороздки просматривают с помощью лупы для установления присутствия живых клещей.

Температура анализируемых проб муки должна быть не ниже 18 °С. При температуре проб ниже 18 °С перед определением зараженности их следует отогреть до комнатной температуры 18-20 °С.

1.4. Определение металломагнитной примеси (ГОСТ 20239-74)

Аппаратура:

- весы настольные мерные или циферблатные грузоподъемностью до 2 кг по ГОСТ 13882-68;
- весы лабораторные аналитические;
- доску с бортиками размером 1000*500 мм с покрытием из стекла;
- подковообразный постоянный магнит по ГОСТ 17809-72 с магнитной индукцией не менее 120 мТ;
- лопатки или планки для смешивания и разравнивания продукта;
- лупу с увеличением не менее 6-ти по ГОСТ 7594-75;
- совочек.

Проведение испытаний

Навеску продукта массой 1 кг высыпают на доску и разравнивают планками тонким слоем (не более 0,5 см). Магнитом медленно проводят вдоль и поперек таким образом, чтобы вся мука была захвачена полюсами магнита (ножки магнита должны проходить в самой толще продукта, слегка касаясь поверхности доски).

Периодически сдувают с магнита частицы приставшей муки.

Методика определения

Определение цвета

Частицы металломагнитной примеси снимают на лист белой бумаги.

Выделение металломагнитной примеси из муки повторяют три раза. Перед каждым повторным выделением испытываемую муку смешивают и разравнивают тонким слоем.

После выделения металломагнитной примеси, обернув подковообразный магнит в бумагу, отделяют металломагнитную примесь от пылевидных частиц: при необходимости сдувают их с помощью резинового баллончика. После этого металломагнитную примесь переносят на часовое стекло.

Измерение металломагнитных примесей

Собранную на часовом стекле примесь взвешивают на аналитических весах с погрешностью не более 0,2 мг. Затем рассматривают ее состав с помощью лупы; при обнаружении в ней крупных частиц или с острыми концами или краями их выделяют отдельно, взвешивают и устанавливают размер.

Содержание металломагнитной примеси выражают в миллиграммах на 1 кг продукции.

1.5. Определение цвета, запаха, вкуса и хруста муки (ГОСТ 27558-87)

Оборудование: Весы лабораторные общего назначения, термометр по ГОСТ 27544-87, с погрешностью +1 °С, химический стакан, вместимостью 250 см³, пластинки стеклянные размером 80x150 мм, лопаточка, шпатель.

1. Цвет муки – один из основных показателей, определяющих ее качество и сортность. Цвет муки устанавливают путем сравнения испытуемого образца с установленным образцом или с характеристикой цвета, указанной в соответствующих стандартах на продукцию. При этом обращают внимание на наличие, отдельных частиц оболочек и посторонних примесей, нарушающих однородность цвета муки.

2. Цвет муки определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания или люминесцентными лампами.

Навеску массой 10-15 г, рассыпают на стеклянную пластинку, разравнивают и придавливают другой стеклянной пластинкой для получения гладкой поверхности.

При разногласиях цвет муки определяют при рассеянном дневном свете.

3. Определение цвета муки путем сравнения испытуемой пробы с установленным образцом проводят следующим образом. Из испытуемой муки и муки установленного образца берут навески массой по 5-10 г и насыпают на стеклянную пластину. Обе порции муки осторожно, не смешивая, разравнивают лопаточкой. Толщина слоя муки должна быть около 5 мм, испытуемая мука должна соприкоснуться с мукой установленного образца. Затем поверхность муки сглаживают и, накрыв стеклянной пластиной спрессовывают.

Обработка результатов

Таблица 5

Органолептические показатели качества
исследуемой муки

Наименование показателей	Характеристика
Цвет	
Вкус	
Запах	
Минеральные Примеси	

Края спрессованного слоя срезают с помощью лопаточки так, чтобы на пластине осталась плитка муки в виде прямоугольника.

Цвет муки определяют в начале по сухой пробе, сравнивая испытываемую муку с мукой установленного образца.

Для определения цвета муки по мокрой пробе пластину со спрессованными пробами муки осторожно, в наклонном положении (30-45) погружают в сосуд с водой комнатной температуры, после прекращения выделения пузырьков воздуха, пластину с пробами извлекают из воды.

Пластину поддерживают в наклонном положении, пока не стечет лишняя вода. После этого приступают к определению цвета муки.

Определять цвет ржаной муки по мокрой пробе, не рекомендуется, так как под действием окислительных ферментов ее цвет изменяется.

Определение запаха, вкуса и хруста

1. Для определения запаха отбирают около 20 г муки, высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и определяют запах.

Для усиления ощущения запаха навеску муки переносят в стакан, обливают горячей водой с температурой 60 °С, воду сливают и определяют запах продукта.

2. Вкус и наличие хруста определяют путем разжевывания 1-2 навесок муки массой около 1 г каждая. При ощущении горечи мука считается горькой, а при обнаружении хруста – с хрустом.

3. Запах, вкус и хруст устанавливают в соответствии с характеристиками, указанными в стандартах на муку.

4. При разногласиях запах, вкус, и наличие хруста в муке определяют путем дегустации выпеченного из этой муки хлеба.

1.6. Определение кислотности муки

(ГОСТ 27493-87)

Кислотность муки, обусловлена наличием в ней таких веществ, как органические кислоты, белковые вещества, кислые фосфаты и др.

При хранении в зерне и муке происходят биохимические процессы, в результате которых кислотность повышается, что сказывается на технологических свойствах муки, прежде всего на качестве клейковины. Одновременно с этим в ряде случаев мука при неблагоприятных условиях хранения приобретает неприятный, горьковато-едкий привкус. Существует два метода определения кислотности муки:

- по «болтушке»;
- по водной вытяжке.

Определение кислотности муки по «болтушке»

Аппаратура и реактивы:

Весы лабораторные общего назначения с допуском погрешностью взвешивается +0,1 г. Колбы конические вместимостью 200, 250 см³. Бюретка вместимостью 10, 25, 50 см³. Капельница вместимостью 25, 50 см³. Часы сигнальные. Фенолфталеин 3%-ный спиртовой раствор, вода дистиллированная, 0,1 Н раствор едкой щелочи. Образцы муки.

Проведение испытания

Из пробы, предназначенной для испытания, берут две навески продукта каждая массой по (5,0 + 0,1) г.

Взвешенную навеску продукта высыпают в сухую колбу коническую и приливают (50 + 0,1) см³ дистиллированной воды для приготовления болтушки из муки пшеничной, и (100 + 0,1) см³ для приготовления болтушки из ржаной муки.

Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтыванием до исчезновения комочков.

В полученную болтушку из пшеничной муки добавляют три капли 3%-ного раствора фенолфталеина, в полученную болтушку из ржаной муки добавляют пять капель 3%-ного раствора фенолфталеина. Затем болтушку взбалтывают и титруют 0,1 Н раствором едкой щелочи. Титрование ведется каплями равномерно, с замедлением в конце реакции при постоянном взбалтывании содержимого колбы до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с.

Если по истечении указанного времени розовое окрашивание после взбалтывания исчезает, то прибавляют еще 3-4 капли раствора фенолфталеина. Если при этом появляется

розовое окрашивание, то титрование считают законченным. В противном случае титрование продолжают. Объем раствора, используемого на титрование, определяется с погрешностью +0,5 см³.

Обработка результатов

Кислотность муки (в Н) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V * 100}{m * 10} ; \text{ или } X = V * 2;$$

V - число миллилитров 0,1 Н раствора едкой щелочи, затраченное на титрование (с учетом поправочного коэффициента К титру щелочи);

m - масса навески продукта, г;

1 – коэффициент пересчета 0,1 Н раствора щелочи на 1,0 Н раствор.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Округление результатов испытаний проводят следующим образом: если первая из отбрасываемых цифр меньше пяти, то последнюю сохраняемую цифру не меняют; если же первая из отбрасываемых цифр больше или равна пяти, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на единицу.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Таблица 6

Кислотность муки

Сорт муки	Кислотность, град		
	1	2	Общ.

Допускаемое расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,2 для муки.

При контрольных определениях расхождение между контрольным и первоначальным (средним арифметическим результатом двух параллельных определений) определениями не должно превышать 0,5 для муки.

Определение кислотности по водной вытяжке

В колбу емкостью 300 мл вносят 25 г муки, приливают 250 мл дистиллированной воды и несколько капель фенолфталеина взбалтывают и оставляют на 2 часа при комнатной температуре, изредка взбалтывая. Отстоявшуюся жидкость фильтруют через сухой фильтр в сухую колбу. Затем 25 мл фильтрата переносят пипеткой в коническую колбу и титруют 0,1 Н раствором едкой щелочи с фенолфталеином. Кислотность X в градусах определяют по формуле:

$$X = 4 * V$$

V - число миллилитров 0,1 Н раствора едкой щелочи, затраченное на титрование (с учетом поправочного коэффициента к титру щелочи).

Вычисления, округления проводят так же, как и при определении кислотности по болтушке.

Таблица 7

Нормы кислотности муки

Сорт муки	Кислотность, град.
	Нормальная
Пшеничная: высшего сорта	2,5
1-го сорта	3,5
2-го сорта	4,5
обойная	6,5
Ржаная: сеяная	4,0
обдирная	5,0
обойная	5,5

**1.7. Определение количества и качества
клейковины
(ГОСТ 27839-88)**

Клейковина – комплекс белковых веществ, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу, поэтому количество клейковины связано с количеством белковых веществ.

Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность,

вязкость, способность сохранять физические свойства во времени.

Аппаратура:

- измеритель деформации клейковины ИДК-1 с погрешностью не более $\pm 2,5$ ед. шкалы;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88, 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания до 200 г;
- термометры стеклянные жидкостные по ГОСТ 9177-74;
- цилиндр мерный вместимостью 25 см³ по ГОСТ 1770-74;
- чашка фарфоровая или ступка диаметром от 120 до 140 мм по ГОСТ 9147-80;
- шпатель или пестик;
- полотенце;
- сито из шелковой ткани № 25 или полиамидной ткани соответствующего номера.

Определение количества сырой клейковины

Мерным цилиндром отмеривают 13 см³ воды, выливают в чашку или ступку и высыпают навеску муки массой 25 г. Пестиком или шпателем замешивают тесто, пока оно не станет однородным. Приставшие к пестику и ступке частицы присоединяют к куску теста, хорошо проминают его руками и скатывают в шарик, помещают в чашку, закрывают и оставляют 20 мин для отлежки.

По истечении 20 мин начинают отмывание клейковины под слабой струей воды над ситом или в емкости с 2-3 дм³ воды. В процессе отмывания воду меняют не менее 3-4 раз, процеживая через сито.

Отмывание ведут до тех пор, пока вода стекающая при отжимании клейковины не будет прозрачной (без мути).

Отмытую клейковину отжимают прессованием между ладонями, вытирая их сухим полотенцем. При этом клейковину несколько раз выворачивают и снова отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам.

Отжатую клейковину взвешивают. Затем еще раз промывают в течение 5 мин, вновь отжимают и взвешивают.

Если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г. отмывание считают законченным.

Содержание клейковины в муке в процентах определяют по формуле:

$$X = \frac{100 * M_k}{M} = 4 * M_k$$

M_k – масса сырой клейковины, г;

M – масса муки, г (25 г).

Допустимое отклонение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 2\%$. Результат выражают с точностью до 1%.

Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК-1

Для определения качества клейковины из окончательно отмытой, отжатой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, обминают три-четыре раза пальцами, придавая ей шарообразную форму с гладкой, без разрывов поверхностью, помещают для отлежки в чашку с водой, температурой от 18 до 20 °С на 15 мин.

После отлежки шарик клейковины вынимают из чашки и помещают его в центр столбика прибора ИДК-1. Затем нажимают кнопку «Пуск» и, удерживая в нажатом состоянии 2-3 с, отпускают ее.

По истечении 30 с перемещения пуансона автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчет». Записав показания прибора, нажимают кнопку «тормоз» и поднимают пуансон в верхнее исходное положение. Клейковину снимают, со столбика прибора.

Результаты измерений упругих свойств клейковины выражают в условных единицах прибора и в зависимости от их значения клейковину относят к соответствующей группе качества, согласно таблицы.

Таблица 8

Группы качества клейковины

Группа Качества	Характеристика клейковины	Показания прибора в условных единицах			
		Хлебопекарная мука сортов		Макаронная мука сортов высшего и первого из пшеницы	
		высшего первого, обойной	второго	твердой	мягкой
1	2	3	4	5	6
III	неудовлетворительная крепкая	от 0 до 30	от 0 до 35	-	-
II	удовлетворительная крепкая	от 0 до 50	от 40 до 50	-	-
I	хорошая	от 55 до 75	от 55 до 75	от 50 до 80	от 50 до 75
II	удовлетворительная слабая	от 80 до 100		от 85 до 105	от 80 до 100
III	неудовлетворительная, слабая	105 и более		110 и более	105 и более

Если клейковина крошащаяся, представляет собой после отмыwania губчатообразную, легко рвущуюся массу и не формируется в шарик, ее относят к III группе без определения качества на приборе.

Вывод: полученные результаты муки по лабораторной работе сравнить с показателями ГОСТа и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели качества пшеничной муки нормируются ГОСТом 26574-85?
2. С какой точностью выражают результат при определении кислотности, влажности, процентного содержания клейковины в муке?
3. По каким показателям оценивается качество клейковины?
4. Какие факторы влияют на выход сырой клейковины?
5. Перечислите методы определения влажности, кислотности в муке?
6. Перечислите содержание сырой клейковины в пшеничной муке разных сортов по нормам, предусмотренным ГОСТом.
7. Укажите факторы, влияющие на влажность муки.
8. С какой целью определяют кислотность, влажность, количество сырой клейковины муки на предприятиях?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА (6 ч.)

Цель работы – овладеть навыками контроля качества полуфабрикатов и определения технологических потерь и затрат.

Общие положения

Вследствие различных условий производства на хлебопекарных предприятиях не представляется возможным унифицировать контроль технологического процесса всей промышленности. Поэтому контроль производства ведется применительно к отдельным сортам изделий, устанавливаются технологические режимы производства по ассортиментам.

План лабораторной работы

1. Контроль качества полуфабрикатов.
2. Проверка массы кусков теста.
3. Определение технологических потерь и затрат.

2.1. Контроль качества полуфабрикатов

2.1.1. Отбор проб для анализа

Аппаратура: емкости для проб, полуфабрикатов, лопатки или шпатели.

Общие положения

Проба для полуфабрикатов должна представлять собой средний образец данного полуфабриката, приготовленного в одном цехе, по единой рецептуре и с определенной длительностью брожения.

Порядок выполнения работы

При приготовлении теста в агрегатах непрерывного действия пробу для определения влажности отбирают при выходе полуфабрикатов из тестомесильной машины, для определения кислотности – при выходе из бродильной емкости в тестоспуск. Если тесто готовят в дежах, пробу отбирают из одной какой-либо дежи 3-5 различных по ширине и глубине местах.

При отборе средней пробы заварки, жидких дрожжей всю массу полуфабриката предварительно размешивают и пробу отбирают из середины емкости при помощи специально пробника, сделанного по принципу обычных пробников для отбора средней пробы жидкостей.

Отобранные пробы полуфабриката тщательно перемешивают и масса должна быть не менее 100 г.

2.1.2. Органолептическая оценка качества полуфабрикатов

Аппаратура: образцы полуфабрикатов.

Общие положения

Органолептическую оценку полуфабриката следует производить не по среднему образцу, отобранному для анализа, а непосредственно в цехе при отборе средней пробы, осматривая всю массу.

Порядок выполнения работы

Качество заквасок, опары и теста органолептически оценивают по следующим показателям:

- состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветренная, в мелкой сеточке и др.);
- степень подъема и разрыхленности;
- консистенция (слабая, крепкая, нормальная и промес);
- степень «сухости» (влажные, сухие, мажущиеся, липкие, слизистые);
- вкус, цвет, запах.

В заварках отмечают вкус, цвет, запах, консистенцию, однородность массы (степень перемешивания), состояние поверхности (забродившая заварка, нормальная и т.д.).

О качестве жидких дрожжей обычно судят по степени активности брожения, консистенции, вкусу и запаху их.

При качественной оценке полуфабрикатов фиксируют продолжительность брожения или осахаривания.

2.1.3. Определение температуры полуфабрикатов

Оборудование – образцы полуфабрикатов, термометр спиртовой, стеклянный.

Общие положения

Температуру полуфабрикатов измеряют техническим термометром со шкалой до 50-150 °С, с длинным концом. Для производственного контроля рекомендуется пользоваться специальными небьющимися термометрами в металлической оправе из нержавеющей металла, либо термометрами, имеющими на верхнем конце пробку или диск, предохраняющие их от опускания в тесто.

Порядок выполнения работы

При измерении температуры полуфабриката термометр следует погружать в тесто не менее чем на 15-20 см на 2-3 мин.

2.1.4. Определение влажности полуфабрикатов

Аппаратура: Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80; прибор ВНИИХП-ВЧ-04, образцы полуфабрикатов; эксикатор.

Общие положения

Анализ полуфабрикатов на содержание влаги производят выборочным путем при проверке рецептуры, при контроле выхода хлеба и оценке полуфабрикатов.

По влажности теста обычно судят о влажности мякиша выпеченного из него хлеба. Влажность полуфабрикатов следует определять тотчас же после замеса.

При отборе средней пробы на анализ необходимо обращать внимание на однородность полуфабриката и его промес.

Влажность полуфабрикатов в зависимости от наличия оборудования определяют следующими методами:

- в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы;
- в сушильном шкафу при температуре 155 °С в течение 15 мин;
- на приборе ВНИИХП-ВЧ, применяя режимы указанные в табл. 9.

Таблица 9

Режим обезвоживания полуфабрикатов

Полуфабрикаты	Величина навески, г	Режим обезвоживания		Расхождение между параллельными определениями, % не более	Примечание
		Температура, °С	Длительность, мин		
1	2	3	4	5	6
Тесто и другие полуфабрикаты влажностью до 55%	5	160	5	0,3	Пшеничное тесто можно высушивать без пакетов

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
Полуфабрикаты влажностью выше 55%	5	160	7	0,5	В первую минуту обезвоживания верхнюю плиту прибора держать приподнятой на 1-2 см
Жидкие дрожжи	1-3	160	5	0,5	
Клейковина и другие высокогидратированные коллоидные материалы	5	160	10	0,5	

Порядок выполнения работы

Полуфабрикаты обезвоживают в предварительно просушенных и тарированных пакетах из любой бумаги.

При работе на приборе прямоугольной формы берут листы бумаги размером 20x14 см, складывают пополам, затем края пакетика загибают на 1,5 см. При работе на приборе круглой формы берут квадратные листы бумаги длиной 16 см и сгибают их в виде треугольника, загибая края также на 1,5 см.

Пакеты сушат при температуре 160 °С в течение 3 мин, а затем взвешивают, помещают в эксикатор, хранить не более 2 ч. Одновременно можно высушивать до шести пакетов (по три в ряд).

Высушенный полуфабрикат охлаждают в эксикаторе 1-2 мин, затем взвешивают.

Обработка результатов

Расчет влажности полуфабриката

Показатели	m	m ₁	Wп/ф
№ измерений			
1			
2			
среднее			

Влажность в % определяется по формуле:

$$W_{п/ф} = \frac{m - m_1}{m} * 100\%,$$

где m – масса навески до высушивания, г;
m₁ – масса навески после высушивания, г.

2.1.5. Определение кислотности полуфабрикатов

Аппаратура и реактивы: Натр едкий по ГОСТ 4328-77; фенолфталеин по ГОСТ 5850-72; 1%-ный спиртовой раствор; весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80; фарфоровая ступка с пестиком; дистиллированная вода; алюминиевая пластинка.

Общие положения

Полуфабрикаты имеют кислую реакцию. В каждой среде различают истинную (активную) и общую (титруемую) кислотность. Истинная кислотность – это концентрация ионов

водорода, характеризующаяся величиной рН. Если рН больше 7, среда имеет щелочную реакцию; при рН меньше 7 реакция среды кислая.

Общая кислотность характеризуется суммарным содержанием кислот и кислотореагирующих веществ, а также количеством растворимых соединений белка, являющихся амфотерными электролитами.

Общая (титруемая) кислотность – важный показатель, характеризующий качество полуфабриката. По нарастанию титруемой кислотности можно судить о том, как протекал процесс в данной фазе, что важно для установления готовности полуфабрикатов.

По величине титруемой кислотности готового теста можно судить о кислотности хлеба из данного теста.

В хлебопечении кислотность выражают в градусах Неймана (°Н). Под градусом Неймана понимают число миллиметров 1N раствора щелочи, необходимой для нейтрализации реагирующих со щелочью соединений в 100 г анализируемого материала.

Порядок выполнения работы

5 г полуфабриката отвешивают с точностью 0,01 г на пластинке или в чашке. Навеску переносят в фарфоровую ступку и растирают с 50 мл. воды. Полученную болтушку титруют 0,1 N раствором едкого натра с индикатором фенолфталеина до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов

Расчет кислотности ведут по следующей формуле:

$$X = 2 \text{ а К}$$

где X – кислотность, град.;
 а – количество миллиметров 0,1N раствора шедшее на титрование;
 К – поправочный коэффициент к титру щелочи.

2.1.6. Определение подъемной силы полуфабрикатов

Аппаратура: Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-89; фарфоровая ступка с пестиком; стакан на 200-250 мл; термостат.

Общие положения

Под подъемной силой условно понимают промежуток времени (в мин) с момента опускания в воду до всплытия шариков теста, замешенных из полуфабриката по рецептуре, приведенной в табл. 10.

Таблица 10

Рецептура теста для шарика

Состав	Рецептура, г					
	закваска	опара	тесто	Жидкие дрожжи	Жидкая опара	
					ржаная	пшеничная
Полуфабрикат	18	16	10 ⁻²	10	10	12
Мука	4	4	-	10-12	10	8-9

Порядок выполнения работы

Полуфабрикат в указанных соотношениях с мукой тщательно замешивают, затем делят пополам (на весах). Оба кусочка теста по отдельности скатывают в шарики с гладкой поверхностью без трещин. Шарик одновременно опускают в стакан вместимостью 200-250 мл, наполненный водой, температурой 32 °С и помещают в термостат с такой же температурой.

Результат анализа выражают как среднеарифметическое двух параллельных определений. Колебания между ними (разница во времени всплытия обоих шариков на поверхность) не должна быть более 2 мин.

2.2. Проверка массы кусков теста

Методика определения

Точность работы делителя проверяют путем взвешивания 10-20 кусков теста, отобранных подряд (без пропуска кусков). Отбор 10-20 кусков проводят до 3-5 раз. Результаты взвешивания регистрируют по каждой из камер. Среднюю величину массы куска определяют в целом по делителю и при необходимости – по каждой камере в отдельности.

Обработка результатов

Отклонение в массе тестовых заготовок при выработке штучных изделий допускается:

- для изделий массой до 100 г - ± 5%;
- от 100 (включительно) и более;
- ± 3%.

Массу куска теста в кг определяют по формуле:

$$M_T = \frac{M_x * 10000}{(100 - M_{yn})(100 - M_{yc})};$$

где M_x - масса хлеба, кг;
 M_{yn} - величина упека, %;
 M_{yc} - величина усушки, %.

Отклонения в массе определяются:

$$X = \frac{M_{T1} * 100}{M_T - 100\% - x};$$

M_{T1} - масса тестовой заготовки по результатам взвешивания, кг;
отклонения в % = 100 - x

2.3. Определение технологических потерь и затрат

Общие положения

На всех стадиях производства хлеба от момента поступления муки на предприятии и до отпуска хлеба в торговую сеть, имеют место затраты и потери сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Величину каждой потери и затрат контролируют массовым способом. Наиболее часто контролируют потерю от неточности массы штучного изделия (каждую смену).

Упек один-два раза в месяц, усушку проверяют один-два раза в квартал, остальные потери и затраты определяют один-два раза в год, так как их величина при установившемся технологическом режиме сравнительно постоянна.

2.3.1. Определение потерь муки до замешивания полуфабрикатов

Аппаратура: весы циферблатные по ГОСТ 23676-79.

Порядок выполнения работы

Наблюдение за потерями муки ведется в течение смены. Перед началом наблюдения склад и мукопросеивательное отделение тщательно очищают, в конце смены собирают и взвешивают накопившуюся мучную пыль и отходы.

Обработка результатов

Потери (в кг на тесто из 100 кг муки) рассчитывают по формуле:

$$П_M = M_M \frac{100 - W_M}{100 - W_T} \text{ кг};$$

где M_M - общие потери муки, % от массы поступившей муки;
 W_M - влажность муки, %;
 W_T - влажность теста, %.

Проверяют также потерю на один мешок в виде выбоя.

2.3.2. Определение затрат при брожении

Затраты на брожение при порционном приготовлении теста можно определить по разности в массе полуфабрикатов до брожения и после него, для чего взвешивают дежи на платформенных весах, установленных вровень с полом. Разница в массе в процентах к израсходованной муке и будет составлять искомые затраты.

2.3.2. Определение упека хлебобулочных изделий

Аппаратура: весы циферблатные по ГОСТ 23676-79; расстоечный шкаф; печь; тестовые заготовки.

Общие положения

Упек контролируется по каждой печи и по каждому сорту изделий. В зависимости от вида печи куски теста распределяют по поду так, чтобы были охвачены все зоны пода и фиксируется продолжительность выпечки, температура в пекарной камере, влажность теста.

Методика определения

Для определения упека отбор образцов производится по диагонали по одному образцу с каждой люльки.

Количество отобранных образцов должно равняться количеству изделий на люльке, но не менее 10.

Упек в печи получается как среднее арифметическое от упеков по отдельным замерам и по зонам.

Обработка результатов

Величину упека ($M_{уп}$) определяют взвешиванием массы кусков теста и горячего хлеба, выпеченного из этих кусков, и вычисляют по формуле:

$$M_{уп} = \frac{M_T - M_1}{M_T} * 100\%$$

где M_T - масса теста, кг;

M_1 - масса горячего хлеба, кг.

2.3.4. Определение усушки хлебобулочных изделий

Аппаратура: весы циферблатные по ГОСТ 23676-79; готовая продукция.

Методика определения

Затраты при остывании и хранении хлеба (усушка) в хлебохранилище предприятия определяют по разнице к массе горячего и остывшего хлеба и выражается в процентах к массе горячего хлеба или (при контроле выхода) к массе израсходованной муки.

$$M_{ус} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} * 100\%$$

где M_2 – масса остывшего хлеба, кг.

Наблюдения за усушкой ведут в течение времени, соответствующего средней продолжительности нахождения готовой продукции в хлебохранилище, но не менее 8 ч.

Вывод: Величину качества полуфабрикатов и технологических потерь и затрат сравнивают с допустимыми нормами и делают вывод.

**Вопросы для самопроверки
к теме «Контроль технологического процесса
производства»**

1. Как и в какой момент отбирают пробу полуфабрикатов для определения кислотности, если готовится в дежах (порционным методом)? И если готовится полуфабрикат непрерывно.
2. Как и для чего определяют конечную кислотность полуфабрикатов?
3. Метод определения подъемной силы полуфабрикатов?
4. Правила отбора проб жидких полуфабрикатов для лабораторного анализа.
5. Укажите цель контроль массы тестовых заготовок.
6. Укажите цель и метод определения влажности полуфабрикатов.
7. Как определяется упек, усушка?
8. Как можно уменьшить упек и усушка?

Практическое занятие 2 – 2 ч.

Выход готовой продукции

Цель работы – овладеть навыками определения выхода готовой продукции расчетным способом, используя опытные данные, полученные в УНПК «Пищевик».

Общие положения

Выход готовых изделий – это отношение массы охлажденных изделий к массе муки, затраченной на выработку изделий, выраженное в процентах.

$$B = \frac{M_x}{M_m} * 100,$$

где B – выход готовых изделий, %;
M_x – масса готовой продукции, кг;
M_m – масса муки, кг.

Расчетный способ заключается в том, что выход изделия определяется по разности между выходом теста и суммой технологических потерь и затрат. Формула для расчета выхода готовой продукции:

$$B_x = B_T - (П_m + П_T + З_{бр.} + З_{разд.} + З_{уп.} + З_{ус.} + П_{кр} + П_{шт} + П_{бр})$$

где B_T – выход хлеба из 100 кг муки, кг;
П_m – потери муки до замеса полуфабриката, кг;
П_T – потери муки и теста от замеса до посадки теста в печь, кг;
З_{бр.} – затраты при брожении полуфабрикатов, кг;
З_{разд.} – затраты при разделке теста, кг;

$Z_{уп}$ – упек, кг;
 $Z_{ус}$ – усушка, кг;
 $P_{кр}$ – потери хлеба в виде крошек и лома, кг;
 $P_{штг}$ – потери от неточности массы изделий, кг;
 $P_{бр}$ – потери от брака, кг.

Все виды затрат и потерь выражаются в пересчете на массу теста в килограммах.

Выход теста (в кг)

$$B_T = M_c \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T},$$

где B_T – масса теста из 100 кг муки, кг;
 M_c – масса сырья, израсходованного на приготовление теста из 100 кг муки по рецептуре, кг;
 W_{cp} – средневзвешенная влажность сырья, %;
 W_T – влажность теста после замеса, %.

Средневзвешенная влажность сырья (в %)

$$W_{cp} = \frac{M_M W_M + C W_c + D W_q + \dots + C_n W_n}{M + C + D + \dots + C_n}$$

где M_M, C, D, C_n – мука и дополнительное сырье на 100 кг муки по рецептуре, кг.
 M_M, W_c, W_q, W_n – влажность соответственно муки, соли, дрожжей и других, %.

Потери муки до замеса теста (в кг)

$$P_M = q_M \frac{(100 - W_M)}{100 - W_T},$$

где q_M – общие потери муки до замеса теста, %, при бестарном хранении муки составляет в среднем 0,03%, при тарном – 0,11%.

Потери муки и теста в период замеса (в кг)

$$P_T = q_T \frac{100 - W_c}{100 - W_T},$$

где q_T – общая масса собранных отходов от начала замеса до посадки теста в печь, %. При приготовлении теста в агрегатах $q_T \approx 0,04\%$
 $q_T \approx 0,05\%$.

Затраты на разделку (в кг)

$$Z_{разд.} = q_{разд.} \frac{W_T - M_M}{100 - W_T},$$

где $q_{разд.}$ – затраты муки на разделку в пересчете на 100 кг переработанной муки, % ($q_{разд.} = 0,5$ до $0,8$).

Затраты на упек (в кг)

$$З_{уп} = q_{уп} \frac{[B_T - (П_M + П_T + З_б + З_p)]}{100},$$

где $q_{уп}$ – величина упека, % от массы горячего хлеба ($q_{уп} = 6-14\%$).

Затраты на усушку (в кг)

$$З_{ус} = q_{ус} \frac{[B_T - (П_M + П_T + З_б + З_p + З_{уп})]}{100},$$

где $q_{ус}$ – величина усушки, % от массы горячего хлеба ($q_{ус} = 3 - 4\%$).

Потери крошек и лома (в кг)

$$П_{кр} = q_{кр} \frac{[B_T - (П_M + П_T + З_б + З_p + З_{уп} + З_{ус})]}{100},$$

где $q_{кр}$ – количество крошек и лома, % к массе остывшего хлеба ($q_{кр} \approx 0,02\%$).

Потери отклонения от нормальной массы хлеба (в кг)

$$П_{шт} = q_{шт} \frac{B_T - (П_M + П_T + З_б + З_p + З_{уп} + З_{ус} + П_{кр})}{100}$$

где $q_{шт}$ – отклонение от нормальной массы хлеба, %.
($q_{шт} \approx 0,04\%$ к массе изделия).

Определяется $q_{шт}$ по уравнению:

$$q_{шт} = \frac{(X_{ф} - X_{н})}{X_{ф}} * 100,$$

где $X_{ф}$ – фактическая масса хлеба, кг;
 $X_{н}$ – нормальная масса хлеба, кг.

Потери при переработке брака (в кг)

$$П_{бр} = q_{бр} \frac{B_T - (П_M + П_T + З_б + З_p + З_{уп} + З_{ус} + П_{кр} + П_{шт})}{100}$$

где $q_{бр}$ – уменьшение массы бракованного хлеба при повторной его переработке, % от массы остывшего хлеба, которое определяется по уравнению:

$$q_{бр} = Бр * E,$$

где $Бр$ – количество брака, % от массы выработанного остывшего хлеба;

E – коэффициент, учитывающий уменьшение массы бракованного хлеба при его повторной переработке; ($E = 0,05$).

План практической работы

1. Рассчитать выход готовой продукции хлеба и хлебобулочных изделий.

Методика выполнения работы

При расчете выхода готовой продукции использовать данные, полученные при выполнении лабораторной работы 2 «Контроль технологического процесса производства».

Вопросы для самопроверки

1. Что такое выход готовой продукции.
2. Перечислите факторы, влияющие на выход готовой продукции.
3. Укажите пути увеличения выхода готовых изделий.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ (6 часов)

Цель работы – овладеть навыками оценки качества готовых изделий с целью контроля качества.

Общие положения

Для контроля качества готовых изделий отбирают образцы от изделий, отвечающих требованиям стандарта и технических условий по органолептическим показателям и массе.

Партией считают:

- в экспедиции предприятия – хлеб и хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену, массой не более 40 т.;
- в торговой сети – имеющиеся в наличии хлеб и хлебобулочные изделия одного наименования, изготовленные одним предприятием и полученные по одной накладной.

Для сухарей сдобных из пшеничной муки

- на предприятии – изготовителе – сухари одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену, в количестве не более 2 т.;
- в розничной торговой сети – сухари одного наименования, выработанные одним предприятием и полученные по одной накладной.

Для бараночных изделий:

- количество баранок и сушек одного наименования, выработанное за одну смену, массой не более 3 т.; бубликов

одного наименования, выработанное за одну смену, массой не более 6 т.

Соответствие партии определяют выборочно осмотром всего изделий на 2-3 лотках от каждой вагонетки или 10% изделий, если на полках.

План лабораторной работы

1. Контроль качества хлеба и хлебобулочных изделий.
2. Контроль качества сухарных изделий.
3. Контроль качества бараночных изделий.
4. На основе полученных данных заполнить журнал (форма 3).

Методы определения

1.1. Отбор проб для анализа (ГОСТ 5667-65).

Среднюю пробу отбирают путем выемки изделий при массе менее 1 кг – 0,3% всей партии, но не менее 10 шт., если поточное производство, то среднюю пробу отбирают каждый час.

Масса средней пробы от 2 до 2,5 кг.

От средней пробы для определения физико-химических показателей отбирают:

- изделия массой более 400 г – 1 шт.;
- изделия массой от 400 г до 200 г не менее 2 шт.;
- изделия массой от 200-100 г не менее 3 шт.;
- изделия массой не менее 100 г не менее 6 шт.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней и плесени отбирают пять единиц продукции.

Результаты анализа распространяют на всю партию.

1.2. Подготовка пробы к определению физико-химических показателей

Весовые и штучные изделия массой более 500 г.

Образцы, состоящие из целого изделия, разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок (ломоть) массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорковый слой общей толщиной около 1 см.

У образца, состоящего из частей изделия, срезают с одной стороны заветренную часть, делая сплошной срез толщиной около 0,5 см. Затем отрезают кусок массой около 70 г, срезают с него корки и подкорковый слой общей толщиной около 1 см.

Штучные изделия массой не менее 200 г.

Берут целые булочки, срезают корки слоем около 1 см., удаляют все включения (повидла, изюм и др.) быстро измельчают и перемешивают.

1.3. Контроль массы штучных изделий

Аппаратура: образцы хлебобулочных изделий;
циферблатные весы.

Методика определения

10 изделий взвешивают вместе на циферблатных весах, а затем отдельно каждое из них. Результат заносят в таблицу.

Обработка результатов

Таблица 11

Контроль массы хлебобулочных изделий

Количество изделий, шт.	Масса, кг		Отклонение по массе		
	Фактическая	Номинальная	фактическое		Допустимое по стандарту
			г	%	
10					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Размеры допустимых отклонений от номинальной массы изделия (по средней массе и массе одной штуки) находят в соответствующем стандарте.

1.4. Органолептическая оценка готовых изделий

К органолептическим показателям относят:

- внешний вид (характер поверхности, окраска и состояние корки, толщина ее, отсутствие или наличие отслоения корки от мякиша и форма изделия);

- состояние мякиша (свежесть, пропеченность, отсутствие признаков непромеса теста, характер пористости и эластичность мякиша);

- вкус, запах, наличие хруста от минеральной примеси.

Внешний вид хлеба определяют путем его осмотра, обращая внимание на симметричность и правильность его формы.

Цвет корок характеризуют как бледный, золотисто-желтый, светло-коричневый, коричневый, темно-коричневый.

Состояние корок – выпуклая, плоская, вогнутая.

Поверхность – гладкая, неровная, бугристая, с вздутиями и трещинами или подрывами.

Цвет мякиша характеризуют как белый, серый или темный и его оттенки – желтоватый, желтый, сероватый, серый и др. Отмечают также равномерность окраски.

При оценке эластичности мякиша нажимают одним пальцем или двумя поверхность среза, быстро оторвав палец от поверхности, наблюдают за мякишем. При полном отсутствии остаточной деформации эластичность мякиша характеризуется хорошей; при наличии незначительной остаточной деформации – средней; и значительной остаточной деформации мякиша – плохой.

При оценке состояния пористости хлеба обращают внимание на величину пор (мелкие, средние, крупные), равномерность распределения пор и толщину стенок пор (тонкостенная, средней толщины, толстостенная).

Аромат и вкус определяют при дегустации изделий. Вкус может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым. Иногда могут быть посторонние запахи, влияющие на его вкус.

Обработка результатов

Органолептические показатели по каждому виду хлебобулочных, бараночных и сухарных изделий записывают в виде таблицы.

Таблица 12

Органолептические показатели качества хлеба, хлебобулочных (бараночных и сухарных изделий)

Показатели качества	Результаты оценки
Форма	
Характер корки	
Эластичность мякиша	
Структура пористости	
Цвет мякиша	
Вкус	
Запах	

1.5. Определение влажности готовых изделий (ГОСТ 21094-75).

Аппаратура и материалы:

- шкаф сушильный электрический;
- нож, терку или механический измельчитель;
- чашечки металлические с крышками;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80;
- эксикатор по ГОСТ 6371-73.

Проведение анализа

Берут подготовленную пробу (раздел 1.2) быстро и тщательно измельчают ножом или теркой, перемешивают и

сразу взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,01 г. Высушивают при температуре 130 °С в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек или в течение 40 мин с момента достижения температуры 130 °С.

Температура 130 °С с момента загрузки чашечек в сушильный шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин.

Высушивание проводят при полной загрузке шкафа.

В процессе сушки в сушильных шкафах всех марок допускается отклонение от установленной температуры не более ± 2 °С.

После высушивания чашечки вынимают, тотчас закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения не менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения взвешивают.

Обработка результатов

Содержание влаги (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} * 100,$$

где m_1 - масса чашечки с навеской до высушивания, г;
 m_2 - масса чашечки с навеской после высушивания, г;
 m - масса навески изделия, г.

Таблица 13

Форма обработки результатов

№ бюкса	Масса навески с бюксом, г		Масса испарившейся влаги, г	Влажность хлеба, %
	До высушивания	После высушивания		

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Допустимые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1 %.

1.6. Определение кислотности хлеба и хлебобулочных изделий (ГОСТ 5670-51)

Аппаратура, материалы и реактивы: Весы общего назначения по ГОСТ 24104-80. Бутылки вместимостью 500 см³. Колбы мерные вместимостью 250 см³. Колбы конические вместимостью 100, 150 и 250 см³. Пипетки – 50 см³. Сито или марля. Фенолфталеин индикатор по ГОСТ 5850-72, 1%-ный спиртовой раствор. Натрия гидроокись по ГОСТ 4328-77. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

1.6.1. Арбитражный метод проведения анализа

25 г измельченного мякиша отвешивают с точностью до 0,01 г. Навеску помещают в сухую бутылку (типа молочной) емкостью 500 мл с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу емкостью 250 мл наполняют до метки водой комнатной температуры. Около $\frac{1}{4}$ взятой воды перемешивают в бутылку с хлебом, который после этого растирают лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы. К полученной смеси приливают оставшуюся воду, закрывают бутылку пробкой и встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое 10 мин.

Затем смесь снова встряхивают 2 мин и оставляют 8 мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой сливают через сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 мл раствора в две конические колбы, емкостью по 100-150 мл каждая, и титруют 0,1 н раствором едкого натра или кали с 2-3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

1.6.2. Ускоренный метод

25 г измельченного мякиша отвешивают с точностью до 0,01 г. Навеску помещают в бутылку емкостью 500 мл, с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу наполняют водой 250 мл, подогретой до температуры 60 °С.

Около $\frac{1}{4}$ взятой воды переливают в бутылку с хлебом, растирают лопаточкой до однородной массы, приливают оставшуюся воду, закрывают пробкой и встряхивают 3 мин.

Затем отстаивают 1 мин, и отстоявшийся жидкий слой сливают через сито или марлю в стакан. Из стакана отбирают по 50 мл в две конические колбы по 100-150 мл каждая и титруют, дальше также как в арбитражном методе.

Расхождение между параллельными титрованиями допускается не более 0,3⁰.

Обработка результатов

Кислотность в градусах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{25 * 50 * 4 * 1 * v}{250 * 10}$$

где v – количество мл 0,1 н раствора NaOH или KOH;

- $\frac{1}{10}$ – приведение 0,1 н раствора NaOH или KOH к нормальному;
- 4 – коэффициент, приводящий к 100 г навеске;
- 25 – навеска испытуемого продукта, г;
- 250 – объем воды, взятый для извлечения кислот, мл;
- 50 – количество испытуемого раствора, взятого для титрования, мл.

Расхождение между повторными определениями допускается не более 0,5⁰.

Вычисления градусов кислотности производят с точностью до 0,5⁰, причем доли до 0,25 включительно отбрасываются, доли свыше 0,25 до 0,75 включительно приравниваются к 0,5, а доли свыше 0,75 приравниваются к единице.

1.7. Метод определения пористости (ГОСТ 5669-86)

Аппаратура: Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80; прибор Журавлева.

Проведение анализа

Из середины лабораторного образца вырезают кусок шириной не менее 7-8 см. Из мякиша куска на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром прибора, для чего острый край цилиндра, предварительно смазанный растительным маслом, вводят вращательным движением в мякиш куска. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра втулкой, примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом.

Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также отрезают у края цилиндра.

Для определения пористости пшеничного хлеба делают три цилиндрических выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки - четыре выемки, объемом 27 см³ каждая.

В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить три-четыре выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Приготовленные выемки взвешивают одновременно.

Обработка результатов

Пористость (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} * 100,$$

где V – общий объем выемок хлеба, см³;
 m – масса навесок, г;
 ρ – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы (ρ) принимают для хлебобулочных изделий и хлеба:

- ржаного, ржано-пшеничного, пшенично-ржаного и пшеничного из обойной муки – 1,21;
- из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной муки второго сорта – 1,23;
- из смеси пшеничной муки первого и второго сортов – 1,28;
- ржаных заварных сортов и пеклеванного – 1,27;
- пшеничного второго сорта – 1,26;
- пшеничного высшего и первого сортов – 1,31.

Вычисления проводят с точностью до 1,0%.

2.1. Отбор проб для анализа сухарей (ГОСТ 8494-73)

Для контроля качества сухарей составляют представительную выборку способом «россыпью».

Объем представительной выборки:

- при массе партии до 1 т – 5 упаковочных единиц;
- при массе партии свыше 1 т – 10 упаковочных единиц.

Из представительной выборки методом точечных проб получают объединенную пробу массой не менее 1,0 кг.

Для физико-химических анализов из объединенной пробы выделяют лабораторный образец в количестве 10-15 шт. сухарей.

От лабораторного образца отбирают по два сухаря для определения хрупкости и набухаемости. Остальные сухари измельчают на терке, или в любом измельчителе, получают крошку массой около 40-50 г и тотчас берут навески для определения влажности и кислотности.

2.2. Определение количества сухарей в 1 кг.

Количество штук сухарей в 1 кг подсчитывают по объединенной пробе.

2.3. Хрупкость устанавливают по разлому не менее двух сухарей от лабораторного образца.

2.4. Определение количества сухарей – лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера.

Для определения количества сухарей – лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера отбирают 1-2 упаковки от каждой партии изделий, высыпают из ящика на стол и отбирают отдельно: сухари уменьшенного размера; прилегающие к горбушкам; горбушки и сухари – лом, затем их взвешивают отдельно.

Обработка результатов

Количество сухарей – лом, горбушек и сухарей уменьшенного размера (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 * 100}{m},$$

где m – масса сухарей в ящике, кг;
 m_1 – масса сухарей – лома, горбушек или масса сухарей уменьшенного размера.

2.5. Определение влажности

Определяется согласно описания в пункте 1.5.

2.6. Определение кислотности

Определяется согласно описания в пункте 1.6.

Проведение анализа

10 г измельченного образца взвешивают и переносят в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³. Затем из предварительно отмеренных мерной колбой 100 см³ в колбу приливают около 30 см³ воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. После этого добавляют остальную воду, снова взбалтывают и дают отстояться 15 мин, а затем сливают через сито (марлю) в сухую колбу. Затем из нее отбирают 25 см³ фильтрата, далее так же, как в разделе 1.5.

Обработка результатов

Кислотность изделия (X) в градусах определяют по формуле:

$$X = V * 4,$$

где V – количество 0,1 н NaOH, см³;
4 – коэффициент пересчета.

Определение кислотности считают правильным, если результаты двух параллельных титрований полностью совпадают или отличаются не более, чем на 0,1 см³.

2.7. Определение набухаемости

Аппаратура:

- стакан вместимостью – 1000 см³ диаметром 100-120, высотой 140-160 мм;
- щипцы тигельные, спицы или шило.

Проведение анализа

Из лабораторного образца выделяют 2 сухаря, накалывают шилом или спицей с торцевой части и опускают в стакан наполненный водой, температура которой 60 °С, в вертикальном положении, одновременно, 1 мин – сухари из муки высшего, первого и второго сортов; 2 мин – сухари детские, школьные, дорожные.

По истечении данного времени сухари должны иметь полную набухаемость.

3.1. Отбор проб для анализа бараночных изделий (ГОСТ 7128-81).

Для проверки качества бараночных изделий, а также упаковки и маркировки их от партии отбирают:

- при массе партии до 1 т – 5 упаковочных единиц;
- при массе партии свыше 1 до 3 т – 10 упаковочных единиц;
- при массе партии свыше 3 т – 15 упаковочных единиц.

Отбор проб производят: баранок и сушек – не ранее 6 ч и не позднее 48 ч после выхода из печи, бубликов – не ранее 3 ч и не позднее 16 ч после выхода из печи.

Масса объединенной пробы не менее 1,0 кг.

По объединенной пробе определяют:

- количество изделий в одном килограмме;
- внешний вид;
- количество лома;
- внутреннее состояние, хрупкость, цвет, вкус и запах.

Из объединенной пробы для определения физико-химических показателей и набухаемости отбирают среднюю пробу:

- для бубликов – не менее 3 шт.;
- для баранок – не менее 8 шт.;
- для сушек – не менее 12 шт.

Для определения влажности и кислотности из средней пробы отбирают аналитическую пробу;

- для бубликов не менее 2 шт.;
- для баранок не менее 3 шт.;
- для сушек не менее 6 шт.

Отобранные изделия измельчают и готовят аналитическую пробу массой около 50 г.

3.2. Определение влажности бараночных изделий

Определяется согласно описания в пункте 1.5.

3.3. Определение кислотности

Определяется согласно описания в пункте 1.6.

3.4. Определение набухаемости

Аппаратура и приборы:

- весы лабораторные общего назначения;
- баня водяная;
- термометр с пределами измерения от 0 до 100 °С;
- часы песочные на 2 и 5 мин;
- ковш алюминиевый;
- нож или пилки.

Проведение анализа

Из средней пробы берут три баранки и четыре сушки, от каждого изделия вырезают два кусочка длиной 2 см. Аналитическая проба должна состоять:

- для баранок – из шести 6 кусков;
- для сушек – из 8 кусков.

Указанное количество кусочков изделий помещают в заранее взвешенную чашку и взвешивают. Затем закрывают крышкой и погружают в водяную баню, предварительно нагретую до 60 °С на 5 мин. Чашка должна находиться в водяной бане на расстоянии не менее 1 см от дна и должна быть полностью покрыта водой.

По истечении 5 мин чашку вынимают, выдерживают 2 мин, встряхивают для удаления оставшейся воды и взвешивают.

Обработка результатов

Коэффициент набухаемости (K_n) вычисляют по формуле:

$$K_n = \frac{m_2}{m_1}$$

где m_1 – масса аналитической пробы баранок или сушек до набухания, г;
 m_2 - масса аналитической пробы баранок и сушек после набухания.

Вывод: полученные результаты анализа готовой продукции по лабораторной работе сравнить с показателями действующих стандартов по данным видам продукции и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Укажите, через какое время после выпечки хлеба, булочных, бараночных и сухарных изделий берут для анализа? Почему?
2. Правила отбора образцов для анализа готовых изделий.
3. Почему измельчение пробы и отбор навески мякиша изделий в бюксы нужно производить быстро?
4. Чем обусловлена кислотность хлеба?
5. Перечислите, по каким органолептическим показателям оценивается качество хлеба, хлебобулочных, бараночных и сухарных изделий.
6. Укажите допустимые отклонения от стандартной массы хлеба, мелкостучных изделий.

Практическое занятие 3 – 6 час.

Планирование технологического процесса производства

Цель работы – изучение содержания технологического плана производства для обеспечения правильной организации технологического процесса производства.

Общие положения

Технологический план должен обеспечивать правильную организацию технологического процесса производства хлебных изделий в ассортименте и количестве, установленном для данного предприятия на планируемый период. Составляют общий план для предприятия и для линии производственного потока.

Технологический план включает в себя следующие основные показатели:

- сорт изделий и распространяемый на него номер ГОСТ;
- заданный или установленный развес изделий;
- способ приготовления хлеба;
- рецептура;
- режим технологического процесса;
- основные качественные показатели полуфабрикатов;
- основные количественные показатели;
- планируемый выход готовых изделий.

Основные элементы расчета в технологическом плане – расход сырья и количество требуемого оборудования.

$$P_q = \frac{n \times q \times 60}{t_g}$$

План практической работы

1. Расчет суточной производительности печи.
2. Расчет производственной рецептуры.
3. Расчет расхода основного и дополнительного сырья.
4. Расчет требуемого количества технологического оборудования.
5. На основе расчетных данных заполнить журнал (форма 4).

Методика выполнения работы

- 3.1. Для расчета производительности печи необходимо знать число изделий на поду, порядок укладки, длину, ширину и зазор между ними.

Часовая производительность люлечной конвейерной печи (в кг):

$$P_{\text{ч}} = \frac{N \times n \times q \times 60}{t_{\text{в}}}$$

где N – число рабочих люлек в печи;
 n – число заготовок на люльке;
 q – масса одного изделия, кг;
 $t_{\text{в}}$ – продолжительность выпечки, мин.

Часовая производительность конвейерной печи с ленточным подом (в кг):

$$n = n_1 * n_2$$

где n_1 – изделий в одном ряду по ширине пода или люльки;
 n_2 – количество изделий по длине пода или люльки;

$$n_1 = \frac{B - a}{b + a}; \quad n_2 = \frac{L - a}{l + a};$$

где L – длина пода или люльки печи, мм;
 l – длина изделия, мм;
 B – ширина пода или люльки печи, мм;
 b – ширина изделия, мм;
 a – зазор между изделиями (20-40 мм).

Суточная производительность печи (в кг).

$$P_{\text{с}} = P_{\text{ч}} * 23,$$

23 – продолжительность работы печи в сутки, ч.

3.2. Производственную рецептуру составляют исходя из утвержденной на 100 кг муки для данного вида изделий.

Рецептура включает в себя расход всех видов сырья и воды на порцию (дежу) с распределением сырья по видам полуфабрикатов.

Температурный режим по стадиям процесса, продолжительность брожения, основные качественные показатели полуфабрикатов, масса куска теста, время расстойки, выпечки и температурный режим.

При непрерывных методах приготовления теста определяют расход сырья в минуту.

3.2.1. Расчет дозировки воды

Соотношение воды и муки в тесте зависит от сорта изделий.

Влажность теста должна быть выше влажности готовых изделий в зависимости от сорта изделий и условий его приготовления на 0,5-1,5%. Величина этой разности определяется на каждом предприятии экспериментально.

Общее количество воды, необходимое для замеса теста, рассчитывают по формуле:

$$B = \frac{q_{св} 100}{100 - W_T} - q_c;$$

где В – количество воды, кг;

$q_{св}$ – сумма сухих веществ сырья, кг;

q_c – сумма сырья, кг.

Температура воды (T_v) для замеса опары или теста устанавливается исходя из заданной температуры полуфабриката и муки, начальная температура закваски, опары бывает в пределах 26-30 °С, а теста 29-32 °С.

$$T_v = T + \frac{C_m \times q_m \times (T - T_m)}{q_v \times c_v} + K,$$

где Т – заданная температура полуфабрикатов, °С;

C_m – теплоемкость муки 1,257 кдж/кг;

q_m – количество муки, кг;

T_m – температура муки, °С;

q_v – количество воды, кг;

c_v – теплоемкость воды, 4,19 кдж/кг;

К – поправочный коэффициент (0-3).

3.2.2. Расчет дозировки растворов

$$M_c = \frac{P_c \times 100}{\epsilon},$$

$$M_{p-ров} = \frac{G100}{C_c},$$

где $M_{p-ров}$ – количество растворов соли или сахара, кг;

G – количество сахара или соли по рецептуре, кг;

C_c – концентрация соли или сахара в растворе

$$C = \frac{D_c \times M_c}{100},$$

(Г в 100 г).

Количество воды, вносимое с растворами, кг;

$$B_c = M_{p-ров} * \gamma - G;$$

где γ - плотность солевого или сахарного растворов, г/см³.

$$D^u = \frac{M_u}{E},$$

3.2.3. Расчет массы куска теста (в кг)

$$q_T = \frac{q_{xxx} \times 100 \times 100}{[(100 - q_{yc}) \times (100 - q_{yn})]}$$

где q_{x*x} – установленная масса изделия, в кг;

q_T – масса куска теста, кг;

q_{yc} – размер усушки, %;
 q_{up} – размер упека, %.

3.3.1. Расчет расхода муки (в кг)

где v – норма выхода данного вида изделия, %;
 M_c – суточный расход муки, кг.

3.3.2. Расчет расхода дополнительного сырья (в кг)

где D_c – количество данного вида дополнительного сырья на 100 кг муки по утвержденной рецептуре, кг;

3.4.1. Расчет необходимого количества деж для часовой производительности печи, шт.

где E – загрузка дежи мукой, кг
На каждые 100 л геометрического объема дежи муки:
ржаной обойной 41 кг;
пшеничной обойной 39 кг;
пшеничной первого сорта 35 кг;
пшеничной второго сорта 37,5 кг;
пшеничной высшего сорта 30 кг.

Интервал (ритм) между замесами полуфабрикатов

$$t = \frac{60}{D^u},$$

Количество дежей, занятых в тестомесильном отделении

$$D = \frac{D^u \times T}{60},$$

где T – продолжительность брожения полуфабрикатов (тесто, опара, закваска) мин.

Затем находят общее количество деж $\sum D$ (шт).

3.4.2. Расчет необходимого количества оборудования для разделки и расстойки и хранения.

Количество кусков теста, потребное для часовой производительности печи, шт.

$$K = \frac{P_q \times 1000}{q},$$

Количество рабочих люлек, шт.

$$L = \frac{t_p \times K}{n \times 60},$$

где t_p – продолжительность расстойки, мин.

Количество контейнеров, необходимых для часовой производительности печи, шт/ч.

$$B = \frac{K}{L_n \times n_x},$$

Количество контейнеров, занятых при остывании хлеба или под подсобными операциями, шт.

$$B = \frac{B \times t_o}{60},$$

где t_o – длительность хранения готовой продукции, ч.

Вопросы для самопроверки

1. Укажите основные показатели технологического плана производства.
2. Укажите показатели, влияющие на производительность печи.
3. Перечислите факторы, влияющие на общее количество воды, необходимое для замеса теста.
4. От каких показателей зависит масса тестовой заготовки?
5. Перечислите основные элементы расчета в технологическом плане.
6. Укажите сроки хранения готовых изделий на предприятии.

Список использованных источников

1. Ауэрман Л.Я. технология хлебопекарного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 414 с.
2. Чинова К.Н., Шваркина Т.И., Запенина Н.В. Технохимический контроль хлебопекарного производства. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 478 с.
3. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 493 с.
4. Гришин А.С., Покатило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 246 с.
5. Чинова К.Н., Шваркина Т.И. и др. Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 187 с.

Журнал результатов анализа сырья

N n/n	Дата пос- туп- ле- ния	Пос- тавщик, наиме- нование доку- мента	№ доку- мен- та	Сорт по доку- менту	Ко- ли- чест- во	Вид и состо- яние тары	Данные документа							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Данные анализа лаборатории										Заклю- чение	Подпись лица, прово- дившего анализ	Началь- ник лабора- тории (под- пись)
Дата ана- лиза	Органолептическая оценка					Физико-химический анализ						
	внеш- ний вид	кон- сис- тен- ция	цвет	запах	вкус							
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Журнал результатов анализа хлебобулочных изделий

N n/n	Фами- лия началь- ника смены	Дата		№ агре- гата или печи	Коли- чество вырабо- танной продук- ции в тоннах	Наи- мено- вание изде- лий	Масса одной штуки или коли- чество штук в кг	Внешний вид			Состояние мякиша	
		вы- печки	ана- лиза					фор- ма	по- верх- ность	цвет	про- пе- чен- ность	Пор- ис- тость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Вкус	Запах	Данные анализа			Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	Заклю- чение	Подпись лаборан- та	Подпись началь- ника ОТК или нач.лабо- ратории
		Влаж- ность, %	Кислот- ность или щелоч- ность, град.	Порис- тость мякиша, % или набухае- мость, мин					
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

- Примечание:** 1. Наименование граф журналов результатов анализа бараночных, сухарных, мучных кондитерских изделий, сухарей панировочных изменяется в соответствии с показателями стандартов на эти сорта изделий.
2. В случае несоответствия требованиям ГОСТа в графе 21 указывается признак нестандартности.

Журнал учета металломагнитной примеси в сырье

Дата	Поставщик	Количество израсходованного сырья в тоннах	Количество металломагнитной примеси, г	Характеристика металломагнитной примеси	Количество в г на 1 тонну сырья	Подписи		
						Дежурного слесаря	Сменного лаборанта	Начальника лаборатории
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Журнал контроля технологического процесса

ДАТА	№ бригады смены	Фамилия нач. смены	Время контроля	Сорт хлеба	№ агрегата	Опара, закваска и др.								
						Расход сырья за ...сек ^{х)}				Температура, °С	Влажность, %			
						муки, кг	воды, кг	жидких дрожжей, кг	закваски, кг			воды	п/ф	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Продолжение формы 7

Продолжительность брожения, мин	кислотность п/ф, град.		Подъемная сила, мин	Тесто										
	начальная	конечная		Расход сырья за ...сек ^{х)}						жир, кг				
				муки, кг	воды, кг	опары, кг	солевого раствора		сахарного раствора					
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

30	31	Тем-ра, °С		Продолжительность брожения	Кислотность в град.		Влажность, %	Подъемная сила, мин	Масса тестовой загот., г	Температура расстойки, °С
		воды	теста		Начальная	Конечная				
32	33	34	35	36	37	38	39	40		

Продолжительность расстойки, мин	Температура печи, °С	Давление пара, атм	Продолжительность выпечки, мин	Подпись технолога	Подпись нач. лаборатории
41	42	43	44	45	46

х) – При порционном приготовлении теста дается расход сырья по стадиям на одну порцию (дежу).

Бланк по качеству продукции

Дата анализа

Предприятие

Дата		Начальник смены	Наименование изделий	Масса партии изделий	Органолептические показатели	Влажность, %	Кислотность или щелочность, град.	Пористость, % или набухательность, или намокаемость, мин	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество по анализу, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество по анализу, %	Заключение о качестве продукции
анализа	Отбора образцов										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Начальник лаборатории
Технолог (лаборант)

Бланк по качеству муки

Предприятие _____

Анализ _____

Накладная № _____ Поставщик (наименование, № мельницы)

Сорта _____ № документа _____ масса _____ количество мест _____

Дата анализа _____
 Дата поступления _____
 Дата выбора _____
 Цвет _____
 Вкус _____
 Запах _____

Результаты анализа:
 Автолитическая активность, % _____
 Клейковина, % _____
 Характеристика качества клейковины _____
 Объемный выход хлеба из 100 г муки, мл/г _____
 Формоустойчивость (Н/Д) _____
 Металломагнитная примесь, мг/кг _____

Влажность, % _____
 Кислотность, град. _____
 Заключение _____

Начальник лаборатории
Технолог (лаборант)

Бланк по качеству сырья

Предприятие _____

Анализ _____

Дата		Наименование сырья	Поставщик, наименование и № документа	Масса, кг	Органолептическая оценка				Физико-химический анализ					Заключение	
анализа	после приготовления				внешний вид, структура	цвет	вкус	Запах	мас-со-вая доля вла-ги, %	кислот-ность или щелоч-ность, град.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Начальник лаборатории
Технолог (лаборант)

**Указание о порядке передачи муки со склада на производство
на « ____ » _____ 2000 г.**

№№ сме-ны	Наименование изделий	№№ агре-гата	Сорт муки	Постав-щик	№№ партии или бункера	Влаж-ность, %	%% в сме-си	Коли-чество	Куда засыпается мука, опара, тесто и т.д.	Подпись кладов-щика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Начальник лаборатории
Технолог (лаборант)