

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

13.1. Нормативные документы по стандартизации

Постоянный и правильно организованный технологический контроль производства дает возможность следить за качеством сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, не допускать отклонений от физико-химических норм и позволяет обеспечить выпуск продукции наилучшего качества, соответствующей требованиям государственных стандартов, технических условий, санитарных правил и норм, гигиеническим требованиям и иным нормативным документам. Технохимический внутрипроизводственный контроль осуществляют работники заводских лабораторий на основании стандартов и соответствующих инструкций.

Нормативные документы по стандартизации. Эти документы в Российской Федерации установлены Законом Российской Федерации «О стандартизации», а также вступившим в силу с 1 июля 2003 г. Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». К ним относятся: государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р); применяемые в соответствии с правовыми нормами международные, региональные стандарты, а также правила, нормы и рекомендации по стандартизации; общероссийские классификаторы технико-экономической информации; стандарты отраслей; стандарты предприятий; стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. До настоящего времени действовало еще и стандарты бывшего СССР, если они не противоречат законодательству Российской Федерации.

Кроме стандартов, нормативными документами являются также ПР — правила по стандартизации, Р — рекомендации по стандартизации и ТУ — технические условия.

Особое требование предъявляется к **нормативным документам на продукцию**, которая согласно российскому законодательству подлежит обязательной сертификации. В них должны быть указаны требования к продукции (услуге), которые подтверждаются посредством сертификации, а также методы контроля (испытания), которые следует применять для установления соответствия, правила маркировки такой продукции и виды сопроводительной документации.

Необходимо пользоваться именно стандартизованными методами контроля, испытаний, измерений и анализа, так как они базируются на международном опыте и передовых достижениях. Каждый из методов имеет свою специфику, связанную, прежде всего, с конкретным объектом контроля, но в то же время можно выделить и общие положения, подлежащие стандартизации: средства контроля и вспомогательные устройства; порядок подготовки и проведения контроля; правила обработки и оформления результатов; допустимую погрешность метода.

Федеральным законом «О техническом регулировании» установлено (ст. 46), что с 1 июля 2003 г. «... впрямь до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

Таблица 13.1

Перечень государственных стандартов на основные виды хлебобулочных изделий

ГОСТ	Изделие
26987—86	Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия
5311—50	Хлеб карельский. Технические условия
9831—61	Хлеб слобный в упаковке. Технические условия
26982—86	Хлеб любительский. Технические условия
26986—86	Хлеб деликатесный. Технические условия
26983—86	Хлеб дарницкий. Технические условия
27842—88	Хлеб из пшеничной муки. Технические условия
26984—86	Хлеб столичный. Технические условия
26985—86	Хлеб российский. Технические условия
2077—84	Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия
12582—67	Хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом. Технические условия
12583—67	Хлеб ржаной простой для длительного хранения, консервированный с применением тепловой ступенчатой стерилизации. Технические условия

ГОСТ	Изделие
13657—68	Хлеб ржаной и ржано-пшеничный краткосрочного хранения, консервированный спиртом. Технические условия
28807—90	Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия
28808—90	Хлеб из пшеничной муки. Общие технические условия
28620—90	Изделия хлебобулочные сдобные. Общие технические условия
28809—90	Изделия булочные. Общие технические условия
12584—67	Батоны нарезные для длительного хранения, консервированные спиртом. Технические условия
28403—89	Сухари панировочные. Общие технические условия
686—83	Сухари армейские. Технические условия
8494—73	Сухари сдобные пшеничные. Общие технические условия
9903—61	Лепешки ржаные. Технические условия
9906—61	Хлебец ленинградский. Технические условия
9846—88	Хлебцы хрустящие. Технические условия
14121—69	Батончики к чаю. Технические условия
9712—61	Булочки повышенной калорийности. Технические условия
28881—90	Палочки хлебные. Общие технические условия
7128—91	Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия
9511—80	Изделия хлебобулочные слоеные. Технические условия
9713—61	Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия
11270—88	Изделия хлебобулочные. Соломка. Общие технические условия
24298—80	Изделия хлебобулочные мелкоштучные. Общие технические условия
27844—88	Изделия булочные. Технические условия
25832—89	Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия

защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей».

Установлен срок принятия технических регламентов — до 1 июля 2010 г.

Все предприятия, выпускающие хлебобулочные изделия, обязаны иметь комплекты нормативных документов на каждый вид вырабатываемой продукции. Комплект нормативной документации включает ГОСТ (или ГОСТ Р, или ОСТ, или ТУ), рецептуру (РЦ) и технологическую инструкцию (ТИ), утвержденные в установленном порядке.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей» за несоответствие продукции обязательным требованиям, записанным в нормативной документации, к предприятию могут быть применены соответствующие санкции в виде предписаний или штрафов.

Государственные стандарты на основные виды хлебобулочных изделий (группа Н32) приведены в сборнике «Государственные стандарты. Хлебобулочные изделия. Технические условия» (М.: ИПК «Изд-во стандартов», 1996).

В табл. 13.1 приведены ГОСТы на основные виды хлебобулочных изделий.

13.2. Требования, предъявляемые к производственной лаборатории

На каждом предприятии (хлебокомбинате, хлебозаводе или пекарне) хлебопекарной промышленности технический контроль производства осуществляет производственная лаборатория, а в цехах — цеховые лаборатории.

Основными задачами лаборатории являются разработка и внедрение рационального режима технологического процесса производства и проведение мероприятий по улучшению качества и совершенствованию ассортимента изделий.

На основании норм технологического проектирования хлебопекарных предприятий, а также опыта работы к производственным лабораториям предъявляется ряд требований.

В зависимости от мощности предприятий рекомендуются следующие площади для помещений лабораторий: для предприятий мощностью до 25 т/сут — 12...18 м², от 25 до 90 т/сут — 20...50 м², свыше 90 т/сут — 60 м². При наличии на хлебозаводе дрожжевого

цеха лаборатории отводит дополнительно комнату для микробиологического контроля. При невозможности предоставления специальной комнаты в общем зале лаборатории выделяют изолированный бокс.

Устройство лаборатории должно соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий.

Заводские лаборатории должны размещаться отдельно от производственных помещений. Цеховые лаборатории можно располагать непосредственно в цехе, отгородив их легкими прозрачными перегородками.

Лаборатории должны быть оборудованы вытяжными шкафами и иметь форточки, фрамуги, вентиляционные каналы.

Производственную лабораторию располагают по возможности в центре предприятия на более или менее одинаковом расстоянии от основных производственных цехов и складов в помещении, изолированном от вибраций, вызываемых работой транспорта или машин в цехах.

Помещение лаборатории должно быть хорошо освещено естественным светом, при использовании искусственного освещения рекомендуют использовать светильники отраженного светораспределения.

Стены в помещении лаборатории должны быть окрашены в светлые тона и до высоты 2 м от пола облицованы плиткой. Полы рекомендуются покрывать линолеумом. К приборам и оборудованию должно быть подведено питание от сети переменного тока напряжением 220/380 В. Давление воды в кранах должно быть не менее 24,5 Па.

13.3. Основные функции лаборатории

Заводская лаборатория — часть предприятия, где отражается течение всего технологического процесса. Возглавляет лабораторию заведующий, который подчиняется главному инженеру предприятия.

Всю свою работу лаборатория строит в соответствии с существующим Положением о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности. Согласно этому Положению лаборатория выполняет следующие основные функции:

- 1) на основе плана производства разрабатывает технологический план и режим технологического процесса для каждого сорта изделий, которые утверждаются главным инженером или директором предприятия;
- 2) осуществляет химический контроль основного и дополнительного сырья и готовой продукции;

- 3) контролирует правильность соблюдения технологического режима в производстве в соответствии с объемом работ, предусмотренных Положением о производственных лабораториях хлебопекарной промышленности;

- 4) изучает причины отдельных недостатков качества изделий и разрабатывает мероприятия по их предотвращению;

- 5) разрабатывает и внедряет: новые сорта изделий; новые, передовые технологические схемы, обеспечивающие улучшение качества продукции;

- 6) участвует во внедрении нового технологического оборудования и передовой организации производства;

- 7) внедряет новые методы контроля технологического процесса, сырья и готовой продукции;

- 8) ведет отчетность по утвержденным формам и представляет ее в установленные сроки.

Лабораторный контроль проводится в следующем порядке (с соблюдением установленных сроков).

1. *Анализ основного и дополнительного сырья.* Все основное и дополнительное сырье предприятие принимает по качественным документам поставщика или сертификатам инспекции. Документы о качестве передаются в лабораторию.

Лаборатория проводит проверку качества сырья по данным документов и нормам, установленным стандартами на данный вид сырья.

Анализ основного и дополнительного сырья проводится по методам, предусмотренным действующими стандартами, техническими условиями или утвержденными инструкциями.

При наличии расхождений в данных анализа лаборатория организует комиссию с участием представителей поставщика и контрольных организаций (Управления государственной инспекции по качеству товаров и торговли, санитарной службы или других заинтересованных организаций) для совместного отбора проб и проведения контрольных анализов.

Акты о результатах совместной проверки лаборатория передает руководству предприятия для предъявления претензии поставщику в кам в соответствии с основными условиями поставки, включая в необходимых случаях возврат поставщику недоброкачественного сырья.

2. *Анализ готовых изделий.* Анализ готовых изделий проводится в соответствии со стандартами, ТУ, РТУ и рецептурами 1 раз в смену или в сутки от всех трех смен в целях оценки качества продукции, а также последующего контроля за соблюдением и регулированием технологического режима на производстве.

3. *Бактериологический анализ.* Бактериологический анализ проводится на предприятиях, вырабатывающих кондитерские изделия с кремом.

4. *Производственно-технологическая работа* — текущая технологическая работа.

На основании технологического плана предприятия, принятой схемы ведения технологического процесса лаборатории:

- 1) устанавливает технологический режим приготовления всех сортов изделий;
- 2) устанавливает порядок расходования муки;
- 3) устанавливает производственные рецептуры и режим приготовления изделий по всем фазам с указанием: дозировки муки, воды, дрожжей, соли и дополнительного сырья; подъемной силы полуфабрикатов; влажности теста; температурного режима; длительности брожения; конечной кислотности; массы кусков теста по сортам изделий; длительности и условий расстойки и выпечки;
- 4) производит расчет количества полуфабрикатов в брожении в зависимости от ежедневного задания на выпработку продукции;
- 5) уточняет нормы выхода изделий, технологических затрат (упека, усушки) и потерь. Уточнение выхода изделий производится по указанию руководства предприятия. Усушку определяют не реже 1 раза в квартал, упек и потери муки — по мере необходимости;
- 6) совместно с отделом главного механика осуществляет выборочный контроль работы дозирочной аппаратуры (автовесов, водомерных бачков, дозаторов дополнительного сырья и т. д.);
- 7) производит проверку правильности работы контролеров (бракеров) при отбраковке изделий.

Изучение и совершенствование производства. В целях улучшения качества и ассортимента вырабатываемых изделий лаборатория:

- 1) выявляет причины приготовления недоброкачественных изделий, разрабатывает мероприятия по их предотвращению и устранению;
 - 2) разрабатывает и внедряет новые передовые технологические схемы с учетом опыта работы других предприятий;
 - 3) принимает активное участие во внедрении передовых методов труда;
 - 4) участвует во внедрении и освоении нового технологического оборудования;
 - 5) разрабатывает и внедряет новые методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Разработанные лабораторией новые методы анализа взамен предусмотренных стандартами и ТУ направляют на утверждение в вышестоящие инстанции в установленном порядке.
- Контроль технологического процесса производства.** В целях проверки правильности соблюдения производством установленных рецептур и технологического режима производства лаборатории выборочно проводит контроль:

1) условий складирования и хранения основного и дополнительного сырья;

2) выполнения установленного порядка расходования количества муки;

3) подготовки сырья к пуску в производство и плотности расторов;

4) выполнения производственной рецептуры (дозировки муки, дрожжей, воды, растворов и другого сырья);

5) соблюдения технологического режима приготовления теста (качества промеса, влажности, температуры, продолжительности брожения, подъемной силы полуфабрикатов, конечной кислотности);

6) разделки заготовок (отклонений в массе кусков теста, форм заготовок);

7) режима расстойки (продолжительности, температуры, влажности воздуха, качества расстойавшихся заготовок);

8) режима выпечки изделий (загрузки пода или листа заготовками, температуры печи, продолжительности выпечки);

9) качества готовой продукции, вырабатываемой бригадой (сменной), для проверки правильности ведения технологического процесса и изменения его в случае необходимости.

13.4. Методы контроля качества сырья

Качество сырья и готовых изделий определяют органолептическими и лабораторными (химическими и физическими) методами. Пользуясь органолептическими методами, с помощью органов чувств определяют внешний вид, цвет, вкус, запах, а также консистенцию вещества.

Лабораторными методами с помощью реактивов и приборов определяют тот или иной показатель качества продукта (влажность, кислотность, плотность и др.), связанный с его химическими или физическими свойствами.

Органолептический анализ менее точен, чем лабораторный, но выполняется быстро и имеет важное значение при оценке пищевых продуктов. При поступлении сырья на завод сначала оценивают его органолептическими методами, а затем при помощи лабораторного анализа.

Если при органолептической оценке установлено, что продукт недоброкачественен, то его лабораторный анализ не проводят.

Контроль качества сырья, поступающего на хлебобулочное предприятие, осуществляется работниками производственной технологической лаборатории (ПТЛ). ПТЛ проводит проверку ответственности качества сырья нормам, установленным действующей нормативной документацией. В соответствии с ГОСТ 27668—88

Объем выборки от партии муки

Количество мешков в партии	Количество мешков, из которых отбирают точечные пробы
До 5 включительно	Каждый мешок
От 6 до 100	Не менее 5
Боле 100	Не менее 5 % от количества мешков в партии

«Правила приемки и методы отбора проб» муку принимают партиями.

Под партией понимают любое количество муки одного вида и сорта, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или хранению, в упаковке одного вида или без нее.

Каждая партия муки должна сопровождаться сертификатом или заявлением-декларацией с обязательным указанием в них показателей и норм качества муки, обеспечивающих безопасность муки для жизни и здоровья населения.

При приемке муки в таре производится внешний осмотр тары на прочность и чистоту мешковины, на наличие маркировки, на зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов. Для проверки соответствия качества муки, упакованной в тару, требованиям нормативно-технической документации делают *выборку*, т. е. определенное количество штучной продукции, отбираемое для контроля из партии продукции. Объем выборки от партии муки, упакованной в мешки, в зависимости от объема партии указан в табл. 13.2.

Точечная проба — это небольшое количество муки, отобранное из одного места за один прием в определенный момент или промежуток времени и предназначенное для составления объединенной пробы. Масса всех отобранных проб должна быть не менее 2 кг.

Объединенная проба представляет собой совокупность всех точечных проб, отобранных из партии муки. Для составления объединенной пробы все точечные пробы сыпают в чистую, не зараженную вредителями хлебных запасов тару (бутылки, банки с полиэтиленовыми крышками или притертыми пробками, металлические закрывающиеся коробки, полиэтиленовые пакеты). В тару с объединенной пробой вкладывают этикетку с указанием наименования вида и сорта муки; наименования предприятия; даты выбора и номера смены; номера склада, вагона или названия судна; массы партии; даты отбора пробы; массы пробы; подписи лица, отобравшего пробу.

Из объединенной пробы выделяют *среднюю пробу*, которая используется для определения показателей качества всей партии.

Масса средней пробы должна быть не менее 2 кг. Если масса объединенной пробы не превышает 2 кг, то она одновременно является и средней пробой. Если масса объединенной пробы превышает 2 кг, то выделение средней пробы из объединенной производят ручным способом.

Из средней пробы муки отбирают навески. В первую очередь отбирают навеску для определения влажности и помещают ее в банку с притертой пробкой. Если доставленная в лабораторию проба муки имеет температуру ниже комнатной, то до определения влажности, вкуса, запаха, зараженности ее следует держать в закрытой банке до тех пор, пока она не примет температуру $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Проверку соответствия качества неупакованного продукта требованиям нормативной документации проводят по объединенной пробе. Проверку партии муки, состоящей из нескольких автомобильных возов, проводят по объединенной пробе от каждого автомобиля.

Стандарты на хлебопекарную муку предусматривают определение органолептических показателей: вкуса, цвета, запаха, хруста, зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов согласно ГОСТ 27558—87 и ГОСТ 27559—87, а также физико-химических показателей: влажности, зольности, крутиности частиц, содержания металломатричной примеси, чиста падения; для пшеничной муки — определения количества и качества клейковины. Зольность, крутиность частиц муки, белизну муки на хлебопекарных, как правило, не контролируют. Помимо стандартных показателей качества муки определяют кислотность и ее хлебопекарные свойства.

Анализ основного и дополнительного сырья проводят по методам, предусмотренным действующими стандартами, техническими условиями или утвержденными инструкциями.

13.5. Методы контроля свойств полуфабрикатов и технологического режима

Контроль технологического режима приготовления теста включает проверку выполнения рецептур, свойств полуфабрикатов, соблюдения технологических параметров на всех стадиях процесса приготовления хлебобулочных изделий по продолжительности, температуре, относительной влажности воздуха, правильно сти переработки бракованного и черствого хлеба (табл. 13.3).

Порядок контроля свойств полуфабрикатов и параметров технологического процесса

Полуфабрикат или стадии процесса	Контролируемые показатели	Периодичность контроля
Замес полуфабриката (опары, закваски, заварки, теста)	Точность дозирования сырья при периодическом и непрерывном замесе	По мере необходимости
Приготовление: жидких дрожжей	Органолептическая оценка, температура, кислотность, влажность	В начале и конце заквашивания
заквашенной заварки	Органолептическая оценка, влажность, кислотность, температура, подъемная сила	В конце выращивания
жидких заквасочных дрожжей	Соержание спирта, бро-дильная активность, под-счет количества дрожжевых клеток и бактерий	По мере необо-димости
Пшеничные и ржаные закваски	Органолептическая оцен-ка, влажность, кислотность, температура, подъемная сила	В начале и конце брожения
То же	Продолжительность бро-жения	В процессе бро-жения
Тесто	Органолептическая оценка, температура, влажность	В начале броже-ния
»	Кислотность, подъемная сила	В конце броже-ния
»	Продолжительность бро-жения	В процессе бро-жения
Деление теста	Масса куска теста	После деления
Формование тестовых заготовок	Ориентировочные размеры сформованных тестовых за-готовок, соответствие формы	Перед оконча-тельной расстой-кой
Окончательная рас-стойка тестовых заго-товок	Продолжительность, тем-пература, относительная влажность воздуха, готов-ность тестовой заготовки	По мере необо-димости
Надрезка, отделка по-верхности	Органолептическая оценка	Перед выпечкой
Выпечка	Продолжительность, тем-пература по зонам печи, давление пара в паропро-воде, подача пара в печь	В процессе вы-печки

Полуфабрикат или стадии процесса	Контролируемые показатели	Периодичность контроля
Выпечка	Равномерность опрыски-вания заготовок водой, го-товность хлеба	На выходе хлеба из печи
»	Температура центра мяки-ша, определение упека	По мере необо-димости
Хранение	Правильность укладки в тару	В период укладки
»	Температура и относитель-ная влажность помещения, продолжительность рас-стойки	В процессе хране-ния

Анализ полуфабрикатов хлебобулочного производства. Сначала проводят отбор пробы полуфабрикатов. Жидкий полуфабрикат отбирают специальным пробоотборником для жидкостей из сере-динной емкости для брожения. Пробу густого полуфабриката отби-рают шпательем из разных мест емкости на глубине 8...10 см. Об-щая масса пробы — около 100 г.

При органолептической оценке полуфабриката осматривают всю его массу. Оценивается состояние поверхности (выпуклая, плоско-кая, осевшая, заветренная, наличие темной сеточки и т. д.), кон-систенция (нормальная, слабая, крепкая), промес, структура, цвет, вкус, запах.

Определение влажности полуфабрикатов проводят высушивани-ем в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной мас-сы, в сушильном шкафу при температуре 155 °С в течение 15 мин, на приборе ВНИИХП-ВЧ или ПИВИ и выражают в процентах.

Определение титруемой кислотности полуфабрикатов осуше-ствляют титрованием суспензии теста раствора гидроксида натрия (0,1 моль/дм³) и выражают в градусах.

Подъемную силу полуфабрикатов определяют по методу всплы-вания шарика и выражают в минутах.

Определение массовой доли спирта проводят модифицирован-ным методом Мартена и выражают в процентах.

Контроль параметров технологического режима. Точность рабо-ты дозирующей аппаратуры проверяют отбором и контрольным взвешиванием одной порции сырья при порционном приготовле-нии полуфабрикатов или количества сырья, дозируемого за 1 мин при непрерывном приготовлении полуфабрикатов. Точность до-зировки муки, воды, растворов сырья и полуфабрикатов прове-ряют отбором порций сырья за определенный отрезок времени (15...60 с) в зависимости от количества дозируемого продукта.

При проверке дозирочных станций ВНИИХП-06 и ВНИИХП-05 отбор производится при подаче каждой порции продукта с фиксацией количества порций, подаваемых в 1 мин. Отбранная порция сырья взвешивается с точностью до 5 г. Массу сырья X (г), дозируемого в 1 мин, рассчитывают по формуле

$$X = Mn,$$

где M — масса одной порции; n — число порций в 1 мин.

Точность работы дозаторов проверяют 2—3 раза.

Температуру полуфабрикатов измеряют техническим термометром со шкалой от 0 до 50 °С и точностью отсчета до 1 °С. Термометр погружают в полуфабрикат на глубину 15...20 см на 2...3 мин. Термометр должен быть небьющимся в металлической оправе или иметь на верхнем конце пробку или диск, предохраняющие от погружения в полуфабрикат.

Продолжительность брожения полуфабрикатов определяют по времени брожения или по количеству емкостей с полуфабрикатом.

Готовность опар и теста определяют по объему, степени разрыхленности, кислотности. Выбродившая опара должна иметь объем в 1,5—2 раза больше начального с признаками начала опарения. Готовое тесто должно иметь выпуклую поверхность, хорошо разрыхленность и эластичность, ярко выраженный спиртовой запах.

Точность работы тестоделителя контролируют путем взвешивания 10...20 кусков теста, отобранных от машины подряд 3—5 раз. Регистрируют массу куска теста по каждой камере. Определяют среднюю массу куска и отклонение от установленной массы по каждой камере.

Окончание расстойки определяется по органолептическим признакам, геометрическим размерам. Расстоявшиеся тестовые заготовки заметно увеличиваются в объеме и после легкого надавливания пальцами медленно принимают первоначальную форму.

Контроль готовности выпеченного хлеба можно определить по температуре мякиша в момент выхода его из печи.

Перед измерением термометр нагревают до температуры на 5...7 °С ниже ожидаемой температуры мякиша хлеба. Для нагрева можно использовать вторую буханку хлеба. Термометр вводят с торцевой корки параллельно нижней в предварительно сделанное острое отверстие, соответствующее диаметру термометра, и замеряют. Ртуть в термометре должна подниматься не более 1 мин. Обычно пропеченный мякиш хлеба из ржаной муки имеет температуру около 95 °С, из пшеничной — 97 °С.

На предприятии опытным путем устанавливают температуру мякиша, соответствующую пропеченному хлебу. Затем с этой температурой сравнивают температуру мякиша контролируемого хлеба.

13.6. Методы контроля качества готовых изделий

Качество хлебобулочных изделий зависит от качества исходного сырья, правильности ведения технологического процесса и контроля за отдельными операциями производства.

Контроль качества хлебобулочных изделий на хлебопекарных предприятиях осуществляют лаборатория и отделы технического контроля. Контроль качества начинают с отбора образцов, который осуществляют согласно ГОСТ 5667—65 «Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

Партий считают при непрерывном процессе тестоприготовления — хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену; при порционном процессе — хлебобулочные изделия, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста.

Объем представительной выборки определяют следующим образом: из партии изделий (из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок) отбирают отдельные изделия в количестве 0,2% всей партии, но не менее 5 шт. — при массе изделия от 1 до 3 кг; 0,3% всей партии, но не менее 10 шт. — при массе изделия менее 1 кг. Для контроля органолептических показателей (кроме формы, пористости и цвета, которые контролируют на 2...3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа — 10% с каждой полки), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней от представительной выборки отбирают 5 ед. продукции.

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторные образцы в количестве: 1 шт. — для весовых и штучных изделий массой более 400 г; не менее 2 шт. — для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно; не менее 3 шт. — для штучных изделий массой менее 200 до 100 г включительно; не менее 6 шт. — для штучных изделий массой менее 100 г.

Качество хлебобулочных изделий оценивают в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим и физико-химическим показателям. Показатели безопасности продукции отражаются в сертификатах соответствия.

К органолептическим показателям относят внешний вид изделий по форме, состоянию поверхности, цвету, состоянию мякиша по пропеченности, промесу, пористости, вкусу и запаху. Вкус, запах, наличие или отсутствие хруста определяют деустацией; цвет мякиша, пористость, промес — путем осмотра среза хлеба.

Форма изделий должна соответствовать их названию и характеристике, указанной в нормативной документации.

У хлеба формового она должна быть правильной, соответствующей хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколькими выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов. У хлеба подового форма должна быть округлой, овальной или продолговато-овальной, не расплывчатой, без прилисков, за исключением отдельных видов изделий.

Поверхность изделий не должна иметь крупных трещин и подрывов, на поверхности изделий могут быть надрезы, наколы, продолбы или круговой рельеф, различные виды отделики и т. д. в соответствии с технологическими инструкциями приготовления изделий. Для отдельных видов хлебобулочных изделий допускается мучнистость, наличие шва от делителя-укладчика, заваренных комочков смазки для саратовского калача, мелкой сетки трещин для русского карава, незначительная морщинистость для дорожного хлеба в упаковке.

Мякиш изделий должен быть без комочков и следов непромеса, пропеченный, не влажный на ощупь, после легкого надавливания мякиш должен принимать первоначальную форму. У заварного хлеба из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки мякиш может быть с небольшой липкостью. Пористость — развита, без пустот и уплотнений, для заварного хлеба мякиш может быть немного уплотненным.

Вкус и запах должны соответствовать данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха.

Физико-химические показатели качества хлеба определяются лабораторными методами и включают в себя: определение влажности мякиша, кислотности, пористости, содержания жира и сахара (для изделий), рецептуры которых предусматривают жировые продукты и сахар), а также в зависимости от вида изделия — намокаемость (сухарные изделия), набухаемость (бараночные изделия), содержание углеводов, хлорида натрия, йода и т. д. (диетические изделия). Для определения физико-химических показателей из лабораторных образцов выделают навески.

Строго нормируется масса одного изделия. Среднюю массу изделия определяют как среднестатистическую величину одноименного взвешивания 10 изделий. Если невозможно разместить 10 изделий на платформе весов, а также при общей массе изделий, превышающей наибольший предел взвешивания весов, допускается взвешивать изделия поштучно или по несколько штук на одних и тех же весах с суммированием результатов отдельных взвешиваний.

Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее, чем через 1 ч с момента выхода изделий из печи для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее и не ранее чем через 3 ч для всех остальных изделий.

Для более полной характеристики качества хлеба определяют дополнительные показатели, не предусмотренные стандартами: удельный объем хлеба, формоустойчивость подовых изделий (H/D), структурно-механические свойства мякиша, цвет мякиша, содержание водорастворимых веществ, количество ароматических веществ по содержанию бисульфитсвязывающих соединений. Результаты анализа изделий заносят в журнал результатов анализа хлебобулочных изделий.

13.7. Методы определения физико-химических показателей качества готовых хлебобулочных изделий

Определение влажности мякиша проводят по ГОСТ 21094—75 путем высушивания в сушильном шкафу СЭШ-1 (или других марок) при определенных условиях и выражают в процентах.

Определение влажности хлеба и хлебобулочных изделий массой более 0,2 кг осуществляют следующим образом: лабораторный образец разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1...3 см, отделивают мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и др., кроме мака). Массу выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками 2 навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Навески в открытых чашечках с подложными под дно крышками помещают в сушильный шкаф. В шкафах СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают при температуре 130 °С в течение 45 мин с момента загрузки до момента загрузки чашечек. Продолжительность понижения и повышения температуры до 130 °С после загрузки сушильного шкафа не должна быть более 20 мин. Высушивание проводят при полной загрузке шкафа.

Для более ровного высушивания навесок в сушильном шкафу СЭШ-1 в процессе сушки производят двух-, трехкратный поворот диска с чашечками, в шкафу СЭШ-3М диск начинает вращаться автоматически с включением основного нагрева.

Допускается высушивать навески в электрошкафах других марок. При этом навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в предварительно нагретый шкаф и сушат в течение 40 мин при температуре 130 °С. Температура 130 °С с момента загрузки чашечек в сушильный шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин.

После высушивания чашечки вынимают, закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Продолжительность

охлаждения не должна быть менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения чашечки взвешивают.

Определение влажности хлебобулочных изделий массой 0,2 кг и менее осуществляют следующим образом: из середины отобранного лабораторного образца вырезают ломоть толщиной 3...5 см, отделяют макиш от корок и удаляют все включения (изюм, повидло, орехи, и др., кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Изделия, влажность которых определяют вместе с корочкой (например, ржаные лепешки, майская лепешка и т. п.), разрезают на четыре примерно равные части (сектора), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения (кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 50 г.

Далее влажность определяют, как описано ранее.

Влажность (W) в процентах вычисляют по формуле

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

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

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

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

Влажность вычисляют с точностью до 0,5 %, причем доли до 0,25 включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно округляют до 0,5, доли свыше 0,75 округляют до 1.

Кислотность готовых изделий. Этот показатель определяют по ГОСТ 5670—96 титрованием фильтрата, полученного из крошки хлебных изделий, арбитражным или ускоренным методом и выржают в градусах кислотности.

ГОСТ 5670—96 распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия, на хлебобулочные изделия пониженной влажности (сушки, баранки, солонку, хлебные палочки, сухари, хрустящие хлебцы) и устанавливает методы определения кислотности макиша.

Под градусом кислотности понимают объем в (см^3) раствора точной молярной концентрации 1 моль/ дм^3 (1 N) гидроксида натрия или гидроксида калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделий.

Подготовка к анализу для весовых и штучных изделий массой более 0,5 кг включает следующее: 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 из части изделия срезают с одной стороны заветренную часть, делая сплошной срез толщиной около 0,5 см. Затем отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорковый слой общей толщиной около 1 см.

Подготовку к анализу штучных изделий массой 0,5...0,2 кг осуществляют следующим образом: изделия разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорковый слой толщиной около 1 см.

Подготовку к анализу штучных изделий массой менее 0,2 кг осуществляют следующим образом: с целых изделий срезают корки слоем около 1 см, из подготовленных образцов удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и т. п.), затем их быстро измельчают и перемешивают.

В хлебобулочных изделиях пониженной влажности удаляют включения и отделяют, кроме изделий с маком и орехом, и измельчают на механическом измельчителе до получения крошки, которую используют для анализа.

Определение кислотности проводят поверочным (арбитражным) или ускоренным методами.

Арбитражный метод заключается в следующем: 25 г подготовленной крошки помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см^3 с хорошо пританной пробкой. Мерную колбу вместимостью 250 см^3 наполняют до контрольной метки дистиллированной водой температурой 18...25 °С. Около 1/4 взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

В полученную смесь доливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре в течение 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое в течение 8 мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см^3 раствора в 2 конические колбы вместимостью по 100...150 см^3 каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/ дм^3 гидроксида калия или гидроксида натрия с 2...3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин. Титрование продолжают, если по

истечения 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2...3 капель фенолфталеина.

Ускоренный метод заключается в следующем: взвешивают 25 г крошки и помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³, с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до контрольной метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60 °С. Около 1/4 взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных кусочков нерастертой крошки.

В полученную смесь доливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 3 мин.

После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Далее определение проводят, как и в первом случае.

Определение кислотности хлебобулочных изделий пониженной влажности проводят следующим образом: взвешивают 10 г крошки и помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³.

Из предварительно отмеренных 100 см³ дистиллированной воды температурой 18...25 °С в колбу с навеской доливают около 30 см³ дистиллированной воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. Добавляют остывшую воду, снова взбалтывают, следя за тем, чтобы на стенках колбы не оставалось прилипших частиц крошки. Смесь отстаивают 15 мин, а затем сливают жидкость через частое сито или марлю в сухую колбу. Из колбы отбирают пипеткой по 25 см³ фильтрата в 2 конические колбы вместимостью по 100...150 см³ каждая и далее процесс определения кислотности проводят, как и в первом случае.

При использовании пищевой воды вместо дистиллированной обязательно проводят ее предварительное титрование.

Кислотность изделия (X) в градусах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V_1 a}{10mV_2} K,$$

где V — объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроксида натрия или гидроксида калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³; V_1 — объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой порции, см³; a — коэффициент пересчета на 100 г навески; K — поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроксида натрия или гидроксида калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³; $1/10$ — коэффициент приведения раствора гидроксида натрия или гидроксида калия моляр-

ной концентрации 0,1 моль/дм³ к 1 моль/дм³; m — масса навески, г; V_2 — объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных титрований для одного фильтра, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,3 град.

Для хлебобулочных изделий формулу определения кислотности можно представить:

$$X = \frac{V \cdot 250 \cdot 100}{10 \cdot 25 \cdot 50} K$$

или

$$X = 2VK.$$

Для изделий пониженной влажности формулу определения кислотности можно представить:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot 10 \cdot 25} K$$

или

$$X = 4VK.$$

Расхождения между результатами определений кислотности образца одной партии продукции в разных лабораториях не должны превышать 0,5 град.

Кислотность вычисляют с точностью до 0,5 град, причем доли до 0,25 град включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно округляют до 0,5 град; доли свыше 0,75 град округляют до 1.

Пористость. Ее определяют по ГОСТ 5669—96 с помощью пробника Журавлева (рис. 13.1) и выражают в процентах. Пористость определяют для хлебобулочных изделий массой 0,2 кг и более.

Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах.

Определение пористости проводят следующим образом: из серийный образец изделия вырезают кусок (ломоть) шириной не менее 7 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 в 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.

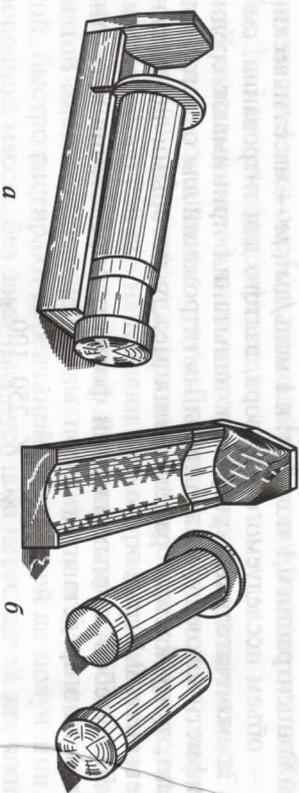


Рис. 13.1. Пробник Журавлева для определения пористости хлеба:

а — в сборе; б — в разобранном виде

Для определения пористости пшеничного хлеба делают 3 цилиндрических выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки — 4 выемки объемом $(27 \pm 0,5) \text{ см}^3$ каждая. Приготовленные выемки взвешиваются одновременно.

В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить 3...4 выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Пористость (P) в процентах вычисляют по формуле

$$P = \frac{V - m/\rho}{V} 100,$$

где V — общий объем выемок хлеба, см^3 ; m — масса выемок, г; ρ — плотность беспористой массы макиша.

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

1.31 — из пшеничной муки высшего и первого сортов;

1.26 — из пшеничной муки второго сорта;

1.28 — из смеси пшеничной муки первого и второго сортов;

1.25 — из пшеничной муки подольской;

1.23 — из пшеничной муки с высоким содержанием отрубных частей;

1.21 — из пшеничной муки обойной;

1.27 — из ржаной муки сеяной и заварных сортов;

1.22 — из смеси ржаной сеяной и пшеничной муки высшего сорта;

1.26 — из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки высшего сорта;

1.25 — из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки первого сорта;

1.23 — из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки второго сорта;

1.22 — из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки подольской;

1.21 — из ржаной обойной муки или смеси ржаной обойной и пшеничной обойной.

Вычисление производят с точностью до 1%.

Пористость макиша хлеба из ржаной муки и из смеси ржаной и пшеничной составляет 45...60%, из пшеничной муки — 63...65%, булочных изделий — 68...72%. Величина пористости зависит от вида изделия и способа его выпечки. Чем выше сорт муки, из которого приготовлено изделие, тем выше пористость. Для каждого вида изделия стандартами предусмотрены минимальные нормы пористости.

Для ускорения определения пористости в производственных лабораториях используются предварительно составленными таблицами, в соответствии с которыми можно определить пористость по массе выемок для каждого вида изделия.

Массовая доля сахара в хлебобулочных изделиях. Ее определяют по ГОСТ 5672—68 перманганатным (арбитражным), ускоренными — йодометрическим или методом горячего титрования.

Перманганатный метод основан на способности редуцируемых сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закисную.

Определение массовой доли сахара проводят путем восстановления окисного железа закисью меди и последующего титрования закиси железа перманганатом.

Ускоренный йодометрический метод. Сущность метода состоит в определении количества оксида меди до и после восстановления щелочного раствора меди сахаром. Учет оксида меди производят йодометрически.

Ускоренный метод горячего титрования основан на способности редуцирующихся сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закисную. Массовую долю сахара определяют путем титрования медно-щелочного раствора исследуемым раствором сахара.

Массовая доля жира в хлебобулочных изделиях. Ее определяют экстракционным методом с предварительным гидролизом навески (арбитражным методом); экстракционно-весовым методом (ускоренным); рефрактометрическим методом (ускоренным) и бутиметрическим методом (ускоренным) по ГОСТ 5668—68. Настоящий стандарт распространяется на хлеб, булочные, бараночные, сухарные изделия, солонку.

Экстракционный метод с предварительным гидролизом навески основан на извлечении жира из предварительно гидролизованной навески изделия растворителем и определении количества жира взвешиванием после удаления растворителя из определенного объема полученного раствора.

Экстракционно-весовой метод (ускоренный) основан на воздействии безводной углекислой соды (Na_2CO_3) на анализируемый образец, экстракции жира в специальной ступке-экстракторе при интенсивном растирании в органическом растворителе и фильтрации раствора под наплетанием воздуха.

Рефрактометрический метод (ускоренный) основан на извлечении жира из навески изделия соответствующим растворителем. Содержание жира в изделии определяют по разности коэффициентов преломления растворителя и раствора жира в растворителе.

Бутирометрический метод (ускоренный) основан на растворении исследуемой навески изделия в растворе серной кислоты с массовой долей 60 % и отгеленный слой жира в молочном бутирометре центрифугированием в присутствии изоамилового спирта, который образует с серной кислотой изоамилово-серный эфир, уменьшающий величину поверхностного натяжения жировых шариков и способствующий слипанию их в единый жировой слой. Объем выделившегося жира измеряют в градуированной части бутирометра.

Определение набухаемости. Оно осуществляется для сухшек, баранок. Из лабораторного образца берут 3 баранки или 4 сухшки; от каждого изделия вырезают два кусочка длиной 2 см. Проба для определения набухаемости должна состоять:

для баранок — из 6 кусочков;
для сухшек — из 8 кусочков.

Баранку или сухшку закладывают в станок, вплотную придивя его сдвижной зажим и вырезают или выпиливают кусочки специальными ножом. Кусочки из сухих баранок и сухшек вырезают пилками, из мягких сортов баранок — пилками или ножами.

Пробу в виде кусочков изделий в установленном количестве помещают в чашку, масса которой известна, и взвешивают с допустимой погрешностью $\pm 0,05$ г. Чашку закрывают крышкой, укрывают на ручке и погружают в водяную баню, предварительно нагретую до 60°C , на 5 мин, подвешивая чашку на бортик бани за верхний крючок. Чашка должна находиться в водяной бане на расстоянии не менее 1 см от дна и быть полностью покрыта водой.

По истечении 5 мин чашку вынимают из воды, укреплению над поверхностью воды на бортике бани на нижнем крючке и выдерживают 2 мин. Затем чашку слегка встряхивают для удаления оставшейся воды, снимают ручку и крышку, вытирают снаружи и вторично взвешивают.

Коэффициент набухаемости (K_n) вычисляют по формуле:

$$K_n = M_1/M,$$

где M_1 — масса пробы баранок или сухшек после набухания, г (без массы чашки); M — масса пробы баранок или сухшек до набухания, г (без массы чашки).

Коэффициент набухаемости вычисляют с точностью до 0,1.

Определение массовой доли углеводов. Оно осуществляется для диетических изделий по ГОСТ 25832—89 и основано на предварительном проведении гидролиза углеводов в исследуемой навеске измельченного изделия и осаждении белков из нейтрализованного гидролизата путем внесения раствора гидроксида натрия, раствора серноуксусной меди и щелочного раствора сегнетовой соли.

Определение массовой доли йода. Оно осуществляется для диетических изделий по ГОСТ 25832—89. Его проводят путем обугливания в муфельной печи специально подготовленной навески изделия. После проведения минерализации золу переносят в мерную колбу объемом 50 см³ с помощью горячей бидистиллированной воды, охлаждают, доводят до контрольной метки и тщательно перемешивают. Затем содержимое колбы центрифугируют или дают осадку осесть, сливая прозрачный раствор в колбу с притертой пробкой. В полученном растворе определяют йод.

Определение массовой доли белковых веществ макрометодом Кельдаля. Его осуществляют для диетических изделий по ГОСТ 25832—89 следующим образом.

Навеску измельченного мякнша массой 1,5 г взвешивают (результат взвешивания записывают до второго десятичного знака), переносят в колбу Кельдаля вместимостью 250 см³ и добавляют 20 см³ концентрированной серной кислоты и 1 каплю металлической ртути.

Колбу помещают на электрическую плитку в вытяжном шкафу и нагревают до полного обезвечивания раствора. Затем колбу охлаждают, содержимое осторожно разбавляют дистиллированной водой и переливают в плоскодонную колбу вместимостью 500...700 см³, в которую добавляют также дистиллированную воду, используемую для смывания колбы Кельдаля. Объем жидкости в плоскодонной колбе должен составлять не более 250 см³.

В коническую колбу (рис. 13.2) наливают 20 см³ раствора серной кислоты и 3...4 капли индикатора метилового оранжевого. Концы трубки с расширением должны быть погружены в раствор кислоты.

В плоскодонную колбу осторожно доливают мерным цилиндром 50 см³ раствора гидроксида натрия с массовой долей 33%, вносят цинковую пыль на

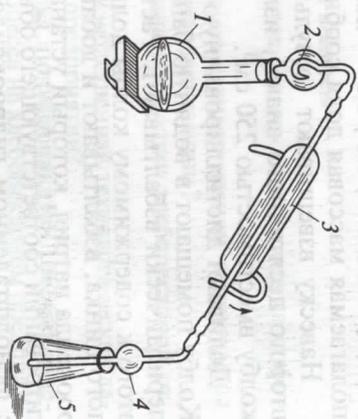


Рис. 13.2. Прибор для переконки.

1 — плоскодонная колба; 2 — каплеуловитель; 3 — холодильник; 4 — трубка с расширением; 5 — коническая колба

кончике шпателя, присоединяют к холодилинику перетонного прибора, перемешивают содержимое колбы и нагревают. Перетонку прекращают, когда отгон покажет нейтральную реакцию по индикаторной бумаге. Нижний конец трубки с расширением омывают дистиллированной водой в коническую колбу.

Содержимое конической колбы титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до исчезновения розового окрашивания.

Массовую долю белковых веществ (X_2) в процентах вычисляют по формуле

$$X_2 = X_3 \cdot 5,7,$$

где X_3 — массовая доля азота, %; 5,7 — коэффициент пересчета.

Массовую долю азота (X_3) в процентах вычисляют по формуле

$$X_3 = (V - V_1) \cdot 0,0014 \cdot 100 / [m \cdot 100 / (100 - W)],$$

где V — объем раствора серной кислоты, внесенный в коническую колбу, см³; V_1 — объем раствора гидроксида натрия, израсходованный при титровании, см³; m — масса навески мякиша хлеба, г; 0,0014 — масса азота, соответствующая 1 см³ раствора серной кислоты, г; W — массовая доля влаги хлеба, %.

Определение массовой доли сорбита. Массу навески исследуемого продукта (m) в граммах вычисляют по формуле

$$m = (0,5 - V) / P,$$

где V — объем мерной колбы, используемой для приготовления раствора навески, см³; 0,5 — коэффициент пересчета; P — предполагаемая массовая доля сорбита, %.

Навеску взвешивают (результат взвешивания записывают до второго десятичного знака), измельчают и переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³.

Доливают дистиллированную воду до половины объема колбы. Колбу помещают в водяную баню, нагревают до 60 °С, на 15 мин, периодически взбалтывают. Раствор охлаждают и осаждают. Для этого к содержимому колбы доливают 20 см³ раствора сернокислого цинка, взбалтывают и добавляют такой объем раствора гидроксида натрия, который устанавливают отдельным опытом при титровании соответствующего объема раствора сернокислого цинка с фенолфталеином гидрооксидом натрия. Введение спиртового раствора фенолфталеина в раствор навески не допускается.

Содержимое колбы взбалтывают, доводят дистиллированной водой до контрольной метки, перемешивают и фильтруют в сухую колбу или колбу, которую предварительно 2 раза ополаскивают небольшой порцией фильтрата. Фильтрат должен быть про-

зрачным. В мерную колбу вместимостью 100 см³ пипеткой вносят 50 см³ фильтрата. Объем раствора доводят до контрольной метки дистиллированной водой, перемешивают и полиариметрируют на сахариметре в стеклянной трубке длиной 200 мм при температуре 20 °С. Отсчет проводят 3 раза. Для расчета берут среднее арифметическое значение A_1 .

В другую мерную колбу вместимостью 100 см³ пипеткой вносят 50 см³ фильтрата, прибавляют 4 г молибденово-кислого аммония и мерным цилиндром 25 см³ раствора серной кислоты. После полного растворения молибденово-кислого аммония объем доводят до контрольной метки дистиллированной водой, перемешивают, фильтруют и полиариметрируют. Отсчет проводят 3 раза. Для расчета берут среднее арифметическое значение A_2 .

Массовую долю сорбита (X_4) в процентах в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле

$$X_4 = (0,175 \cdot 250 \cdot (A_2 - A_1) \cdot 100 / m50) \cdot 100 / (100 - W),$$

где A_1 — показание сахарометра для водного раствора; A_2 — показание сахарометра для молибденово-кислого раствора; m — масса навески изделия, г; W — массовая доля влаги в анализируемом изделии, %; 0,175 — коэффициент для шкалы сахариметра; 250 — объем мерной колбы, используемой для приготовления анализа; 50 — объем раствора, см³; 50 — объем фильтрата, используемый для анализа, см³.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5% — в одной лаборатории и 0,7% — в разных лабораториях.

Контрольные вопросы

1. С какой целью осуществляют техникохимический контроль на хлебопекарных предприятиях?
2. Какие нормативные документы по стандартизации установлены Законом Российской Федерации «О стандартизации»?
3. Как осуществляется сертификация продукции хлебопекарной отрасли?
4. Какие функции выполняет производственная технологическая лаборатория (ПТЛ) на хлебопекарном предприятии?
5. Как осуществляют контроль сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, параметров технологического процесса на хлебопекарном предприятии?
6. По каким показателям оценивают качество хлебобулочных изделий?
7. Какими методами определяют влажность мякиша хлебобулочных изделий?
8. Какими методами определяют кислотность мякиша хлебобулочных изделий?

9. Как определяют пористость макиша хлебобулочных изделий?
 10. Какими методами определяют массовую долю сахара и жира в хлебобулочных изделиях?
 11. Охарактеризуйте метод определения набухаемости бараночных изделий.
 12. Как определяют массовую долю углеводов в диетических изделиях?
 13. Как определяют массовую долю йода в диетических изделиях?
 14. Как определяют массовую долю белковых веществ в диетических изделиях?
 15. Как определяют массовую долю сорбита в диетических изделиях?

Аурман Л. Я. *Технология хлебопекарного производства* / Л. Я. Аурман ; под общ. ред. Д. И. Пучковой. — СПб. : Профессия, 2002. — 414 с.
 Богатырева Т. Г. *Новое в производстве пшеничного хлеба на заквасках* / Т. Г. Богатырева, Р. Д. Полядова. — М. : ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1994. — 46 с.
 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : СанПин 2.3.2.1078—01. — М. : РИТ Экспресс, 2002. — 216 с.
 Донченко Л. В. *Безопасность пищевого сырья и продуктов питания* / Л. В. Донченко, В. Д. Налыкта. — М. : Пищевая промышленность, 1999. — 352 с.
 Егоров Г. А. *Мука. Исторический анализ развития технологии сортового помола зерна* / Г. А. Егоров. — М. : Хлебпродинформ, 2003. — 192 с.
 Инструкции по нормированию расхода муки (выхода хлеба) в хлебопекарной промышленности. М. [6. и.], 1984. — 101 с.
 Инструкции по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) на хлебопекарных предприятиях, макаронных фабриках и дрожжевых заводах. — М. [6. и.], 1975. — 110 с.
 Инструкции по предупреждению картофельной болезни хлеба. — М., 1998. — 32 с.
 Казаков Е. Д. *Основные сведения о зерне* / Е. Д. Казаков. — М. : Зерно-вой союз, 1997. — 144 с.
 Косован А. П. *Реконструкция складов безстарного хранения муки на базе новых разработок ГосНИИХП* / А. П. Косован, Т. Н. Турчанинова, А. А. Либкин // *Хлебопечение России*. — 2002. — № 2.
 Кузнецова Л. И. *Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки* / Л. И. Кузнецова, Н. Д. Синявская, О. В. Афанасьева [и др.]. — СПб. : Береста, 2003. — 298 с.
 Лабутина Н. В. *Технология производства хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов* / Н. В. Лабутина. — М. : МГУПП, 2005. — 260 с.
 Малофеева Ю. Н. *Влияние экзотенных ферментов на модификацию слизистых веществ в тесте и качество ржано-пшеничного хлеба* / Ю. Н. Малофеева, И. В. Матвеева, Т. А. Юдина [и др.] // *Хлебопечение России*. — 2003. — № 3. — С. 28—30.
 Матвеева И. В. *Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий* / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. — М. : МГУПП, 1998. — 116 с.