



УЧЕБНИКИ
И УЧЕБНЫЕ
ПОСОБИЯ
ДЛЯ ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Л. Р. ТОРЖИНСКАЯ
В. А. ЯКОВЕНКО

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ХЛЕБОПРОДУКТОВ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Хранение и технология переработки зерна»

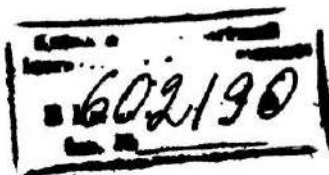
МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1986



Сек. 6
ББК 36.82

Т60
УДК 664.6/7:658.562 (075,8)

Рецензенты: зав. кафедрой «Технология переработки зерна» Московского технологического института пищевой промышленности, доктор технических наук *Г. А. Егоров*; зав. кафедрой «Технология хранения пищевых продуктов и зерноведение» Одесского технологического института пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова, доктор сельскохозяйственных наук *П. В. Данильчук*.



н. 89
и. 92
и. 01

Торжинская Л. Р., Яковенко В. А.

Т 60 Технохимический контроль хлебопродуктов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1986. — 399 с., ил.,

Учебник написан в соответствии с программой курса. Освещены вопросы организации технохимического контроля, стандартизации и качества продукции, функции производственно-технологических лабораторий и работы Государственной хлебной инспекции. Во второе издание (первое вышло в 1975 г.) включен новый материал по стандартизации и качеству продукции, автоматизированным системам контроля, новым государственным стандартам. Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Хранение и технология переработки зерна».

Т 2903000000—016
035(01)—86 351—86

ББК 36.82

© Издательство «Колос», 1975
© ВО «Агропромиздат», 1986 с изменениями

От автора

Зерно — всенародное богатство страны, поэтому партия и правительство постоянно проявляют заботу о преумножении, сбережении и рациональном расходовании государственных ресурсов хлеба. В двенадцатой пятилетке поставлена задача — довести среднегодовое производство зерна до 250...255 млн. т, наладить бесперебойное снабжение населения высококачественными продуктами питания. В связи с этим перед работниками системы заготовок стоят большие задачи — сохранить и улучшить качество зерна в процессе хранения, а также переработать его в высококачественную продукцию.

Увеличения производства, расширения ассортимента, повышения питательной и кормовой ценности продукции можно достичь путем совершенствования технологии, рационального использования сырьевых ресурсов и широкого внедрения достижений науки и техники.

В решение задач, поставленных перед отраслью хлебопродуктов, большой вклад вносят производственно-технологические лаборатории (ПТЛ) предприятий. Под руководством и контролем ПТЛ осуществляется вся деятельность предприятия, связанная с приемкой, обработкой, размещением и хранением всех видов сырья и переработкой его в готовую продукцию.

ПТЛ — важное звено в управлении производственной деятельностью предприятия, а также в общегосударственной службе, призванной контролировать качество зерна и других видов сырья и готовой продукции: муки, крупы и комбикормов.

Вопрос контроля качественных показателей зерна и зернопродуктов решается путем внедрения автоматических методов и средств контроля, а также совершенствования и развития физических и физико-химических методов.

Для нужд ПТЛ разработан и серийно выпускается целый ряд приборов. Это система средств для оценки количества и качества клейковины — ТЛ-1, ДВЛ-3, У1-ЕСТ, МОК-1, ИДК-1 и др., прибор для определения стекловидности зерна ДЗС-2, лабораторные машины для определения засоренности зерна (сепаратор и триер), технологических свойств зерна пшеницы (ЛМ-8004 и МЛЗВ-4), крупных культур (ГДФ-1М, ЛУР-1М и др.). Разработаны

новые методы и приборы для определения хлебопекарных и макаронных свойств зерна пшеницы. Повсеместно внедрены приспособления для отбора проб из автомобилей А1-УПА, приборы автоматического контроля температуры зерна ДКТ-4М, Марс-1500 и др.

В работе ПТЛ широко используются ЭВМ для расчета рецептов комбикормов, составления помольных партий, планов размещения зерна и т. д. Внедрение на предприятиях комплексной системы управления качеством продукции помогает работникам ПТЛ проводить более эффективный и всесторонний контроль за качеством зерна, продуктов его переработки и комбикормов.

Работники-ПТЛ обязаны использовать новейшие достижения науки и техники для совершенствования технико-химического контроля на предприятиях отрасли хлебопродуктов.

На октябрьском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС было отмечено, что в предстоящие пятнадцать лет намечается создать экономический потенциал, примерно равный по своим масштабам накопленному за все предшествующие годы Советской власти, почти в два раза увеличить национальный доход и объем промышленного производства. Осуществить эту программу могут лишь высококвалифицированные кадры. Глубокое изучение курса технико-химического контроля студентами специальности 1001 — «Хранение и переработка зерна» поможет будущим работникам ПТЛ стать высокоэрудированными специалистами, способными с честью выполнять возложенные на них задачи.

ВВЕДЕНИЕ

Переработка зерна в продукты питания, торговли зерном и хлебом не могли развиваться без оценки его технологических свойств и потребительских достоинств.

Свойства зерна оценивали еще в рабовладельческом обществе.

Первым показателем качества зерна была натура, которую изучал в 23...79 гг. н. э. Плиний Старший. В своих работах он указывал, что на натуру влияют примеси зерна, район произрастания и вид культуры.

В тот период торговля зерном осуществлялась по объему, а хлебом — по массе, поэтому Плиний Старший первый пытался установить закономерность между величиной натуры и припеком хлеба.

Научное изучение зерна и разработка методов оценки его качества начались только в XVII в., что обусловлено созданием государственных запасов зерна, развитием торговли зерном и технологии мукомольного производства.

В указах Петра I (1713 г.) можно найти сведения о требованиях, предъявляемых к качеству зерна, используемого для снабжения армии. В них впервые нормируется натура зерна ржи.

Большую роль в изучении качества зерна сыграло Вольное экономическое общество (1765 г.), изучавшее способы хранения больших партий зерна, предназначенных для нужд армии.

В XIX в. начинает развиваться биохимия зерна. Дюма (1843 г.) в своих работах приводит таблицы химического состава зерна и указывает на различие мукомольных свойств стекловидного и мучнистого зерна, а также выясняет роль клейковины, крахмала и сахара в хлебопекарных достоинствах муки.

Миллон (1854 г.) делает первую попытку установить товарную классификацию зерна по стекловидности, дополняя характеристику классов описанием цвета, выполненности, наличием примесей и зараженности, которые он определял органолептически.

Н. Э. Лясковский (1868 г.) изучает содержание белка в зерне русских пшениц в зависимости от условий выращивания. Д. И. Менделеев (1862 г.) устанавливает связь

между качеством зерна, муки и хлеба и определяет требования, предъявляемые к качеству зерна мукомольной и хлебопекарной промышленности.

В середине XIX в. в связи с развитием науки о питании решается вопрос о типе помола, а в 1893 г. Фредри предлагает характеризовать сорта муки по зольности.

В начале XX в. в царской России разработка методов оценки качества зерна и муки сильно отставала от других капиталистических стран. Качество зерна и муки устанавливали частные предприниматели, наблюдалась фальсификация муки. Основными показателями оценки качества зерна были натура и органолептические показатели. Муку оценивали по цвету и крупности помола на ощупь.

В девятисотые годы в России были построены первые элеваторы. Созданный при Государственном банке отдел зернохранилищ организовал Центральную лабораторию по испытанию зерна. Она разработала мероприятия по повышению качества зерна, правила хранения и первую товарную классификацию зерна.

В 1914 г. при опытной станции Московского сельскохозяйственного института была организована первая мукомольно-хлебопекарная лаборатория, которой руководил Г. Д. Канеман. Она положила начало изучению мукомольных и хлебопекарных свойств зерна.

Однако глубоко вопросы оценки качества зерна, муки и крупы в дореволюционной России не изучались. Только после победы Великого Октября создались условия для планомерного исследования показателей качества хлебопродуктов и разработки методов исследования.

В 1922 г. мельницы начали отчитываться о переработке зерна по актам зачистки.

В 1923 г. была организована Единая государственная хлебная инспекция (ЕГХИ). Ей было поручено установить научную классификацию зерна, разработать кондиции и стандарты, объективные методы оценки качества, мероприятия, обеспечивающие сохранность зерна и продуктов его переработки, и определить нормы естественной убыли при хранении. ЕГХИ была единственной организацией, которая выполняла функции надзора и контроля за качеством хлебопродуктов. В этот период В. С. Смирнов на кафедре товароведения Института народного хозяйства им. Плеханова и Н. С. Писарев в Химико-технологическом институте им. Менделеева исследовали свойства зерна, конечных и промежуточных продуктов помола. В результате этих исследований было введено нормирование сортов муки по зольности (1925 г.).

В 1924 г. начали создавать кустовые лаборатории, обслуживающие три-четыре предприятия, а на крупных предприятиях — отдельные лаборатории.

В 1929 г. был организован Всесоюзный научно-исследовательский институт зерна, который возглавил всю научную работу по проблемам, связанным с оценкой качества зерна, его хранением и переработкой.

С 1935 г. создается сеть производственных лабораторий на мукомольных и крупяных заводах, функции которых постепенно расширяются. Если раньше они только оценивали качество зерна и продукции, то позже их обязали вести контроль наиболее важных этапов технологического процесса и контроль работы отдельных машин.

В предвоенные годы было принято Положение о работе лабораторий теххимического контроля на предприятиях отрасли хлебопродуктов. Оно значительно подняло и укрепило роль лабораторий в борьбе за сохранность и повышение качества хлебопродуктов.

С 1940 г. введены Временные правила организации и ведения технологического процесса на мельницах и крупозаводах. Они укрепили технологическую дисциплину и подняли роль теххимического контроля на предприятиях.

В послевоенные годы происходит дальнейшее расширение функций и развитие теххимического контроля на предприятиях отрасли хлебопродуктов.

Бурный рост научно-технического прогресса в стране и в элеваторно-складском хозяйстве, зерноперерабатывающей и комбикормовой промышленности, внедрение механизации и автоматизации технологических процессов вызвали необходимость в расширении функций теххимического контроля и разработке новых, более совершенных методов и приборов.

Курс теххимического контроля ввели в вузах и техникумах в 1935 г., а в 1938 г. было издано В. С. Смирновым первое учебное пособие для вузов «Теххимический контроль мукомольно-крупяной промышленности».

Большую научно-исследовательскую работу по вопросам, связанным с послеуборочной обработкой, хранением, усовершенствованием и автоматизацией технологических процессов обработки зерна, переработкой зерна в муку и крупу и изготовлением комбикормов, проводят Московский технологический институт пищевой промышленности (МТИПП), Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова (ОТИПП), Всесоюзный заочный институт пищевой промышленности

(ВЗИП), Всесоюзный научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ), Центральный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности (ЦНИИХП), Всесоюзный институт растениеводства (ВИР), Центральная лаборатория ГХИ, научно-исследовательские институты Министерства сельского хозяйства СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности (ВНИИКП) и другие научные учреждения.

Эти научно-исследовательские учреждения разрабатывают также вопросы организации теххимического контроля, совершенствуют и создают новые методы и приборы для производственных лабораторий и дистанционного контроля за ведением технологических процессов.

В нашей стране создана система государственного управления качеством хлебопродуктов путем стандартизации. Государственные стандарты имеют силу закона. Они обязательны для всех организаций и предприятий.

Стандартизация — это составной элемент народнохозяйственного планирования. Она помогает повышать качество, снижать стоимость и экономно использовать хлебопродукты. Во главе стандартизации в СССР стоит Государственный комитет СССР по стандартам. Он направляет, координирует и контролирует разработку, утверждение и внедрение всех стандартов.

Большую работу по унификации стандартов проводят в международном масштабе. В 1946 г. создана Международная организация по стандартизации (ИСО) в Женеве. Задача этой организации состоит в разработке рекомендаций по стандартизации промышленной и сельскохозяйственной продукции. В Совете Экономической Взаимопомощи (СЭВ) работает постоянная комиссия по стандартизации, которая унифицирует стандарты на важнейшие виды продукции.

Глава 1. Производственно-технологическая лаборатория

Организация и функции производственно-технологической лаборатории

Производственно-технологическая лаборатория предприятия является самостоятельным структурным подразделением. Выполняет следующие функции:

проверяет качество зерна, семян, сена, продукции, поступающих на предприятие, соответствие их установленным кондициям и нормам качества действующих стандартов и технических условий;

направляет в хранилища принимаемые зерно, семена, сырье, сено, продукцию, исходя из их качества и в соответствии с планом размещения, повседневно следит за правильностью их размещения;

проверяет качество зерна, семян, сырья, сена и продукции, отгружаемых с предприятия, и не допускает к отгрузке при несоответствии их установленным кондициям и нормам;

контролирует в установленные действующими инструкциями сроки качество и состояние хранящегося зерна, семян, сырья, сена, продукции, отходов и следит за проведением необходимых мероприятий по обеспечению сохранности их качества;

контролирует процессы обработки зерна и семян (сушку, очистку, активное вентилирование и др.) и вносит необходимые предложения руководству предприятия по устранению выявленных недостатков;

принимает участие в разработке мероприятий по борьбе с зараженностью вредителями хлебных запасов и следит за выполнением их в установленные сроки;

контролирует санитарное состояние производственных, складских, лабораторных помещений, производственного оборудования и территории предприятия;

участвует в решении вопросов об использовании по целевым назначениям зерна и сырья, исходя из их качества;

участвует в составлении рецептуры смеси зерна и других видов сырья для переработки и контролирует ее выполнение;

проверяет качество перерабатываемого зерна и других видов сырья, вырабатываемой продукции и отходов;

контролирует в соответствии с инструкциями подготовку зерна и сырья для переработки в муку, крупу, комби-

корма и др., качество промежуточных продуктов и эффективность работы технологического оборудования;

на мукомольных и крупяных заводах составляет расчетные нормы выхода продукции;

следит за соблюдением норм выхода продукции;

контролирует качество тары, упаковки, стандартную массу мешков и правильность маркировки готовой продукции, а также наличие товарных знаков (заводской марки) на продукцию, выпускаемую в расфасованном виде;

участвует в разработке и осуществлении мероприятий по повышению качества продукции, предупреждению брака и устранению причин выпуска недоброкачественной продукции;

участвует в рассмотрении рекламаций получателей зерна, семян, продукции, сена, устанавливает причины внутрипроизводственного брака и выпуска недоброкачественной продукции, невыполнения норм выхода продукции;

участвует в рассмотрении разногласий с поставщиками зерна, сырья и продукции по вопросам качества;

контролирует состояние контрольно-измерительных средств для определения качества хлебопродуктов, семян, сырья на предприятии, своевременность представления этих средств для государственной проверки;

составляет заявки на лабораторное оборудование, инвентарь и реактивы, организует ремонт неисправного лабораторного оборудования;

выдает на основании результатов лабораторных анализов документы о качестве принимаемых, отпускаемых и отгружаемых партий зерна, семян, сена, продукции, отходов;

составляет отчеты о качестве заготовленных и хранящихся хлебопродуктов, семян, сена, а также отчеты о выходе и качестве вырабатываемой продукции;

проводит опытно-исследовательскую работу по изучению передовых приемов и методов, обеспечивающих лучшую организацию работы производственно-технологической лаборатории по определению качества зерна, семян, продукции и контролю за технологическими процессами обработки и переработки зерна и сырья;

сверяет записи в книгах количественно-качественного учета с данными лабораторных анализов и документами о качестве;

участвует в выявлении и рассмотрении причин потерь хлебопродуктов при их хранении, обработке и переработке;

проверяет санитарное состояние (чистоту, наличие по-



Рис. 1. Схема организации производственно-технологической лаборатории (ПТЛ).

сторонних запахов, зараженность вредителями хлебных запасов и т. д.) железнодорожных вагонов, судов, автомобилей, подаваемых под погрузку зерна, семян, сена, продукции, и устанавливает их пригодность к погрузке;

проверяет совместно с экспедициями по защите хлебопродуктов качество проведенных работ по механической очистке, дезинсекции и дератизации производственных помещений и территории предприятия;

участвует в составлении плана первоочередной реализации муки, крупы, комбикормов, отрубей с учетом продолжительности их хранения, качества, стойкости в хранении и осуществляет контроль за их выполнением;

внедряет новое лабораторное оборудование и передовые методы оценки качества зерна и продукции.

На большом предприятии, комбинате хлебопродуктов наряду с центральной лабораторией имеются лаборатории на отдельных предприятиях и в цехах. Каждую лабораторию возглавляет заместитель начальника ПТЛ, заведующий лабораторией или техник-лаборант, в зависимости от объема работы.

Общая схема организации ПТЛ показана на рисунке 1. *Приемная лаборатория.* Организуют только на период заготовительной кампании.

Лаборатория оценивает качество зерна, поступающего от колхозов и совхозов, направляет его в зернохранилища согласно плану размещения, а также контролирует очистку, сушку и активное вентилирование поступающего и хранящегося зерна.

Зерновая лаборатория. Ведет теххимический контроль операций, связанных с приемкой, размещением, обработкой, хранением и отпуском всего зерна, хранящегося в зернохранилищах.

Производственные лаборатории. Проводят ежемесячный контроль технологического процесса. Оценивают качество поступающего в переработку зерна и других видов сырья и вырабатываемой продукции. Контролируют работу машин.

Экспериментальная лаборатория. Организуют только на мукомольных заводах. Лаборатория изучает технологические свойства зерна, проверяет правильность составления помольных партий, устанавливает режимы переработки зерна в муку.

Центральная лаборатория. Контролирует деятельность производственных лабораторий, составляет перерабатываемые партии зерна, выбирает реценты и заменяет сырье в них, рассчитывает и контролирует выход продукции, выполняет наиболее сложные анализы, наблюдает за хранением продукции, отпускает продукцию, составляет отчетность по качеству хлебопродуктов, обследует объекты на зараженность вредителями, контролирует санитарное состояние предприятия.

Помещение и оборудование

Центральную лабораторию размещают в отдельном здании, производственные (цеховые) лаборатории — в производственных корпусах предприятий или недалеко от них. Приемную лабораторию с визировочными площадками располагают у въездов на территорию предприятия в местах, удобных для подъезда автомобильного транспорта, иногда совмещают с центральной лабораторией.

Комнаты лабораторий должны быть светлыми и сухими. Для этого потолки и верхнюю часть стен штукатурят и белят, а нижнюю окрашивают на высоту около 2 м от пола масляной краской светлых тонов. Полы изготавливают деревянные, красят масляной краской или покрывают линолеумом.

Лабораторию обеспечивают отоплением, водопроводом, электричеством и приточно-вытяжной вентиляцией. В ком-

натах лаборатории зимой поддерживают температуру не ниже 18 °С. Площадь окон к площади пола должна быть в соотношении от 1:5 до 1:6. Основные окна проектируют на северо-восток или северо-запад, а на окнах, расположенных с южной стороны, летом для защиты от солнечных лучей устанавливают козырьки. Для работы в ночное время комнаты освещают лампами накаливания. Освещенность рабочих мест должна быть не менее 200 Лк.

Во всех комнатах лаборатории полы моют ежедневно, столы — периодически, для сбора обезличенного зерна и продукции под рабочими столами устанавливают ящики.

Комнаты лаборатории оборудуют специальной мебелью, необходимыми приборами и аппаратурой новейших конструкций.

Ежегодно помещение лаборатории ремонтируют и проводят дезинсекцию и дератизацию.

В лаборатории в зависимости от назначения, характера и объема выполняемых работ должны быть следующие комнаты: приемки и подготовки проб к анализу; технических анализов; весовая; химических анализов; хлебопекарного испытания муки; хранения проб; хранения химических реактивов; для мойки посуды; оформления документов по качеству; кабинет начальника ЦТЛ и вспомогательные помещения.

На комбикормовых заводах для контроля сырья и комбикормов на санитарные показатели имеются комнаты микотоксикологических и бактериологических исследований, бокс, автоклавная и виварий.

В комнате для приемки и подготовки проб к анализу выполняют следующие операции: формируют и регистрируют среднесменные и среднесуточные пробы сырья и готовой продукции; выделяют средние пробы и навески; проводят предварительные анализы для определения типа, подтипа, цвета, запаха, вкуса, влажности на электровлажномере, зараженности вредителями хлебных запасов, натуры, металломагнитных примесей и крупности. Для выполнения этих анализов в комнате размещают специальные столы для смешивания проб, делители БИС-1 и ДЗК-1, электровлажномеры ВП-4, ВЭ-2М (рис. 2), пурку ПХ-1 (рис. 3), прибор для определения зараженности ПОЗ-1, приборы для определения и измерения металломагнитных примесей ПВФ-2 и ПИФ-2, мельничку МУЛ-1 (рис. 4) для размола навески и рассевок-анализатор.

В комнате технических анализов определяют влажность, засоренность, стекловидность, тип и подтип зерна, клейковину зерна и муки, крупность шовваренного ячме-

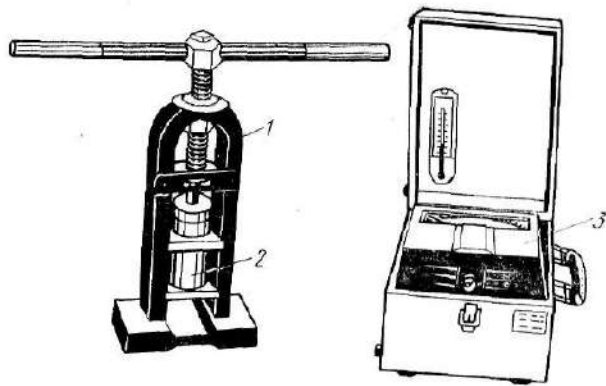


Рис. 2. Электроплагомер ВЭ-2М:

1 — пресс; 2 — электродное устройство; 3 — измерительный прибор.

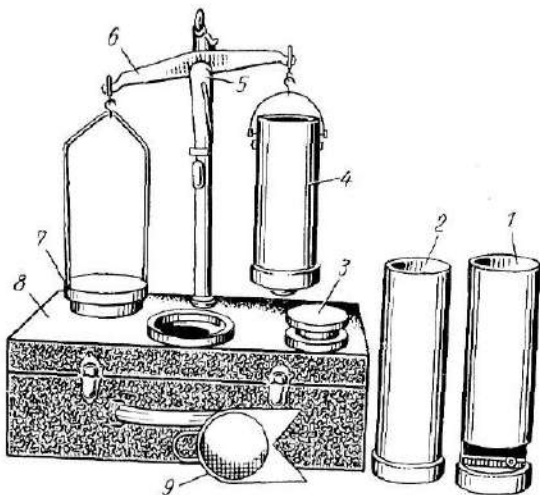


Рис. 3. Пурка литровая ПХ-1:

1 — цилиндр с воронкой; 2 — наполнитель; 3 — падающий груз; 4 — мерка; 5 — стойка; 6 — коромысло; 7 — чашка для гирь; 8 — ящик; 9 — нож.

ня, пленчатость крупных культур, крупность помола муки, номер крупы и т. д. Эту комнату оборудуют сушильными шкафами типа СЭШ-1М (рис. 5), а остальное оборудование подбирают в зависимости от того, какие предприятия обслуживает лаборатория.

На комбикормовом заводе комнату технических анализов используют для приемки и подготовки проб сырья и готовой продукции к анализу, выделения навесок, составления среднесменных и среднесуточных проб, определения цвета, запаха, зараженности вредителями хлебных запасов, металломагнитной примеси, природы, сорной примеси и других показателей.

В весовой комнате устанавливают аналитические весы и приборы повышенной точности — фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, флуорометры и т. д.

Комнату для хлебопекарного анализа оборудуют приборами и приспособлениями, используемыми при выпечке хлеба: тестомесилкой, шкафом для расстойки теста, тестоперебивочной машиной, хлебопекарной печью, приборами для измерения пористости, объема и формоустойчивости хлеба.

В комнате химических анализов определяют зольность, кислотность, содержание протеина, клетчатки, кальция, фосфора, каротина, соли, жира, песка, госсипола и т. д. Эти анализы сопровождаются выделением газов или испарением химических реактивов, поэтому комнату оборудуют вытяжными шкафами. Под вытяжными шкафами размещают муфель для определения зольности, печь для

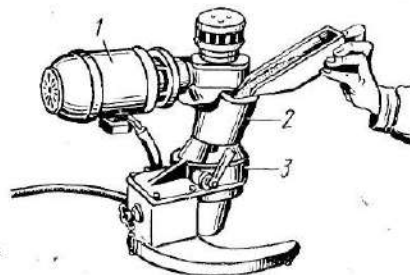


Рис. 4. Лабораторная мельница МУЛ-1:

1 — электродвигатель; 2 — загрузочное отверстие; 3 — размалывающая камера.

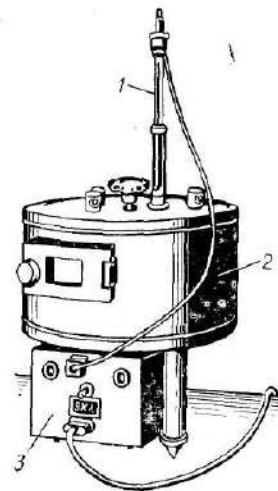


Рис. 5. Сушильный шкаф СЭШ-1М:

1 — электродвигатель; 2 — сушильная камера; 3 — терморегулятор.

сжигания навесок при определении протеина, прибор Сокслета для определения жира, прибор для определения клетчатки и другие.

На хлебоприемных предприятиях иногда выделяют отдельную комнату для оборудования, образующего много пыли и шума, — сепараторную. В ней размещают лабораторный сепаратор и триер, кукурузомолотилку ЖКМ-2-61, лабораторные шелушители ЛШ-1, ГДФ-1М, ЛУР-1М, а также щупы для отбора точечных проб.

Микробиологическая лаборатория имеется в ПТЛ комбикормовых заводов. Для проведения микотоксикологических и бактериологических анализов выделяют отдельные комнаты, бокс для проведения посевов чистых культур, автоклавную для стерилизации посуды и виварий, в котором держат для биологических опытов кроликов и белых мышей.

В комнате для хранения проб содержат пробы партий отгруженного зерна, пробы партий, поступающих по заводу железнодорожным и водным транспортом, и пробы зерна и продукции, отгруженных на экспорт.

Для хранения проб в комнате устанавливают стеллажи размером 6000×300×1800 мм из расчета одновременного хранения до 300 проб. Стеллажи разделены перегородками на секции. Каждая секция рассчитана на хранение пяти или десяти проб. Секции и их отдельные места пронумерованы. Аналогично пронумерована тара, в которой хранят пробы.

В качестве тары используют ящики с хорошо закрывающимися крышками. Ящики изготавливают из оцинкованного железа или пластмассы размером 25×25×15 см. На стенке ящика делают карман для этикеток. Обезличенное зерно хранят в баках.

Комнату для хранения проб не отапливают. Это создает наиболее благоприятные условия для сохранности проб.

Пробы зерна и продуктов, отгруженные по всем назначениям (кроме экспорта), хранят в течение месяца. В случае отгрузки зерна или продукции на экспорт по железной дороге пробы хранят в течение 3 мес, а отгруженные морским путем — 6 мес. Пробы от партий, поступивших водным транспортом из-за рубежа, сохраняют в течение 3 мес.

Среднесуточные пробы хранят в течение суток, а среднесемешные — в течение 3 сут. При поступлении рекламаций пробы, по которым предъявлены претензии, сохраняют до полного их рассмотрения. При инвентаризации пар-

тий зерна и продукции пробы сохраняют до утверждения актов зачистки по этим партиям.

Пробы продукции, предназначенной для местного потребления, а также отбираемые при контроле технологических процессов не хранят.

В период заготовок при приемке зерна от колхозов и совхозов пробы возвращают хлебодатчику или их прибавляют к сданному зерну.

По истечении срока хранения пробы обезличивают и сдают заведующим зернохранилищами или возвращают на производство.

Лаборатория учитывает поступающие и сданные пробы зерна в специальном журнале.

Приемную лабораторию организуют в отдельном здании или совмещают с центральной лабораторией.

В некоторых типовых проектах приемная лаборатория размещается в двухэтажном здании. Здание на высоте 2,2 м имеет виаровочные мостики для отбора точечных проб из кузова автомобилей и устройства А1-УПА для механизированного отбора проб.

На втором этаже здания приемной лаборатории находится комната предварительных анализов зерна. Ее оборудуют приборами для определения зараженности зерна, влажности, природы и столами, на которых проводят органолептический анализ пробы зерна и оформляют документы. Для формирования среднесуточной пробы зерна устанавливают делитель БИС-1 и бункерный стол. Число бункеров зависит от числа обслуживаемых колхозов. Каждый бункер разделен шиберной задвижкой на две части. Верхняя часть бункеров расположена на втором этаже лаборатории. Ее используют для формирования среднесуточной пробы зерна за текущие сутки. В нижней части бункеров хранят среднесуточную пробу за предыдущие сутки.

На первом этаже находятся комнаты для подготовки среднесуточных проб к анализам, сепараторная и комнаты для технических анализов.

В комнате подготовки средних проб к анализам под бункерным столом устанавливают стол для работы со среднесуточной пробой, а под ним монтируют скребковый конвейер, который удаляет остатки обезличенного зерна.

Экспериментальная лаборатория должна иметь комнату для определения мукомольных свойств зерна, хлебопекарного анализа и определения физических свойств теста.

Примерная типовая номенклатура приборов, оборудования и инвентаря для ПТЛ приведена в приложении.

Штат лаборатории и его обязанности

Штат ПТЛ и его отдельных лабораторий зависит от характера и объема работы, которую ему приходится выполнять. Он может состоять из 5—7 человек на небольшом хлебоприемном предприятии и доходить до 50...60 человек на большом комбинате хлебопродуктов.

В состав штата ПТЛ входят начальник ПТЛ, его заместитель, инженер-технолог, инженер-химик, агроном, техники-лаборанты, лаборанты и лаборанты-визировщики. Если в состав комбината хлебопродуктов входит несколько больших предприятий, лабораторию каждого из них возглавляет заведующий лабораторией.

Начальник ПТЛ руководит всей работой лаборатории. Он несет персональную ответственность за выполнение задач и функций, возложенных на лабораторию. Его деятельность на производстве многогранна и ответственна. Он выполняет следующие обязанности:

следит за соблюдением и внедрением государственных стандартов на все виды сырья, готовой продукции и на методы определения их качества, за правильным хранением лабораторных проб сырья и продукции и своевременной сдачей их в соответствии с действующими правилами;

разрабатывает схему и график контроля технологических процессов на предприятии с указанием мест, способов отбора проб, показателей и методов анализа;

составляет план работы лаборатории, в котором рассчитывает объем работы на основании плана операций предприятия по приемке, размещению, хранению, переработке и отпуску, рассчитывает число анализов на месяц и на квартал;

составляет график контроля технологического оборудования, укомплектовывает штат лаборатории сотрудниками согласно штатному расписанию, разделяет между ними обязанности и составляет график выхода на работу;

ежедневно контролирует работу всех должностных лиц лаборатории при выполнении ими анализов и оформлении всех документов о качестве продукции.

Под руководством начальника ПТЛ сотрудники лаборатории выполняют:

теххимический контроль при приемке и размещении зерна и других видов сырья, а также при формировании больших однородных партий;

контроль за соблюдением правил технологического процесса при сушке, очистке и активном вентилировании зерна и семян масличных культур;

контроль за качеством вырабатываемой на предприятиях продукции — муки, крупы и комбикормов, а также за ее хранением в складах.

Начальник ПТЛ контролирует составление помольных смесей зерна для переработки его в муку или крупу. Под его наблюдением работники лаборатории рассчитывают нормы выхода продукции, контролируют санитарное состояние предприятия и проводят мероприятия по борьбе с вредителями хлебных запасов.

Особое внимание начальник ПТЛ должен уделять правильности оформления документов о качестве принимаемой, отпускаемой и отгружаемой продукции, а также ведению учета рекламаций и брака в производстве.

Начальник ПТЛ контролирует составление отчетности по качеству хранящегося зерна и продукции, а также отчетности о выполнении норм выходов и качестве вырабатываемой продукции в строго установленные сроки и участвует в составлении актов зачистки складов и производственных корпусов.

Начальник ПТЛ должен следить за исправностью лабораторного оборудования, организовать своевременный его ремонт и клеймение приборов, распределять обязанности между работниками ПТЛ, утверждать должностные инструкции, проводить техническое обучение работников лаборатории.

Начальник ПТЛ имеет право:

контролировать выполнение технологических инструкций и схем, стандартов, технических условий и требовать точного их соблюдения всем персоналом предприятия;

принимать участие в разработке технологических схем обработки и переработки зерна, внесении изменений в технологический процесс;

приостанавливать сушку, очистку и активное вентилирование зерна, если они ведутся с нарушением установленных правил и не дают должного результата или ухудшают качество;

запрещать загрузку хранилищ, вагонов и судов, непригодных для хранения или транспортирования хлебопродуктов, семян, сена, а также отгрузку или отпуск указанной продукции, если она не отвечает требованиям стандартов, технических условий или качеству, обусловленному в нарядах;

приостанавливать выработку, отпуск и отгрузку продукции, если она не соответствует требованиям стандартов, технических условий, рецептуре или нарядам вышестоящих организаций;

запрещать выпуск продукции при отсутствии утвержденных на нее стандартов или технических условий.

Начальник ПТЛ информирует руководство предприятия о всех нарушениях установленного порядка приемки, размещения и сохранности хлебопродуктов, семян, сена, о выработке нестандартной продукции, требуя немедленной ликвидации этих нарушений и проведения необходимых мероприятий по упорядочению производства. Он обязан своевременно сообщать территориальным органам Госстандарта СССР и Прокуратуры СССР по месту нахождения поставщика о фактах неоднократного или в крупных размерах получения продукции, не соответствующей установленным требованиям.

Заместитель начальника ПТЛ руководит работой одной из лабораторий, которая входит в состав ПТЛ.

Инженер-химик выполняет все химические анализы. Например, на комбикормовом заводе он определяет содержание сырой клетчатки, песка, поваренной соли, протеина, жира, минеральных веществ, витаминов и микроэлементов.

На реализационных базах инженер-химик следит за хранением муки и крупы, а также определяет их качество при поступлении и отгрузке.

Инженер-технолог контролирует работу технологических машин согласно графику, утвержденному начальником ПТЛ. Кроме того, для проверки правильности составления помольных партий зерна и изучения технологических свойств хранящегося зерна он проводит опытные помолы на мукомольных заводах, имеющих специальные экспериментальные мельничные установки.

По всему объему выполняемой работы технолог ведет соответствующие журналы учета показателей качества.

Агроном руководит приемкой, размещением, наблюдением за хранением, обработкой и отпуском семенного зерна.

Техник-лаборант руководит всей работой в смене. Сначала он проверяет состояние лаборатории до смены, а в конце смены сдает лабораторию технику-лаборанту другой смены.

В течение смены техник-лаборант контролирует работу лаборантов и визировщиков. Наиболее сложные анализы по оценке качества зерна, продукции и отходов выполняет сам. Размещает зерно в складах, ведет журналы регистрации поступающих проб, оформляет документы о качестве при отпуске и отгрузке зерна, муки и крупы.

В штате лаборатории могут быть и песемные техники-лаборанты. Они проводят теххимический контроль при хранении и отпуске продукции или выполняют обязанности заместителя начальника ПТЛ.

Лаборант выполняет анализы по оценке качества зерна, продукции и отходов, заполняет документы о качестве по произведенным анализам, отвечает за правильное использование лабораторного оборудования, содержание в чистоте рабочего места, правильное заполнение документов о качестве.

Лаборант-визировщик отбирает точечные пробы, составляет объединенные, средние, среднесменные и среднесуточные пробы, оформляет документы на отобранные пробы, размещает пробы после анализа, обезличивает и сдает зерно обезличенных проб.

Планирование и организация труда в лаборатории

Планирование. Начальник ПТЛ для организации лабораторного контроля разрабатывает схему теххимического контроля, в которой определяет конкретный порядок выполнения операций по контролю с учетом особенностей данного предприятия. Для примера на рисунке 6 приведена схема теххимического контроля готовой продукции на комбикормовом заводе. Одновременно он составляет график теххимического контроля.

В графике указывает объекты контроля, место и способ отбора проб, показатели качества, подлежащие определению, методы анализа, продолжительность и периодичность контроля, конкретных исполнителей.

Схему и график утверждает главный инженер. Кроме того, начальник ПТЛ составляет календарные графики по контролю оборудования, наблюдению за хранением сырья и продукции и т. д. (рис. 7).

В плане работ предусматривается следующее:
предполагаемый объем и характер работы, который должен быть выполнен лабораторией;

распределение работы между штатом лаборатории;
сроки ремонта помещения, клеймения измерительных приборов;

получение и приобретение лабораторного и хозяйственного инвентаря, реактивов, бланков, документации и технической литературы;

проведение техминимумов и семинаров.

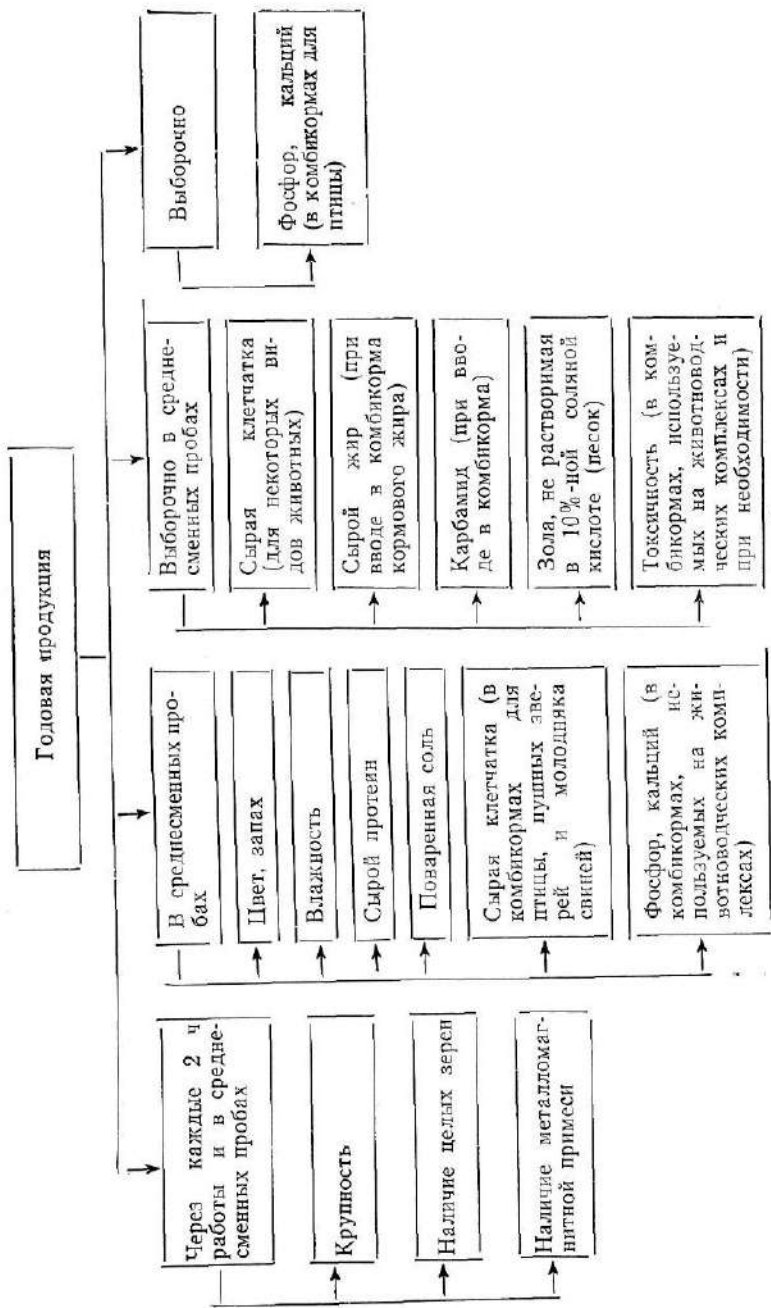


Рис. 6. Схема технологического контроля готовой продукции на комбинированном заводе.

Наименование машин	Число месяцев																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Сепараторы																																						
Триеры																																						
Наивыделительные машины																																						
Обычные и щеточные машины																																						
Молочные машины																																						
Вальцовые станки																																						
Рассеивы																																						
Ситовые машины																																						
Вытапливающие машины																																						
Формирование ситой муки																																						

Рис. 7. Календарный график контроля технологического оборудования мукомольного завода.

Для определения объемов работ лаборатории рассчитывают, какое время штат лаборатории затрачивает на контроль отдельных технологических этапов, проводимых на предприятии с зерном и продукцией, — приемку, очистку, сушку, активное вентилирование, хранение, отпуск и т. д. Приводят перечень анализов, выполняемых при контроле данной операции, расход времени на один анализ, число анализов в сутки и в год. Указывают затраты времени на отбор проб и доставку их в лабораторию.

При определении числа анализируемых проб делают следующие расчеты.

Приемка хлебопродуктов. Определяют число транспортных единиц, доставляющих грузы. Расчет производят раздельно для автомобилей, железнодорожных вагонов, барж и судов.

Количество необходимого транспорта определяют по формуле

$$T = P_{\Pi} / a,$$

где P_{Π} — масса хлебопродуктов, доставленных за год одним видом транспорта, т; a — грузоподъемность одной единицы транспорта, т.

Число транспортных единиц будет соответствовать числу средних проб, которые составляют на каждую единицу.

При оценке качества зерна по среднесуточным пробам дополнительно определяют их число по формуле

$$P_{\text{ср.пр}} = P_a / \delta,$$

где P_a — число автомобилей, необходимых для завоза зерна от хлебосдатчиков; δ — число автомобилей, привозивших зерно одного хлебосдатчика в сутки.

Очистка зерна. Для определения числа проб устанавливают продолжительность (в часах) работы зерноочистительных машин раздельно по видам (сепараторы, триеры и т. д.).

$$t_0 = \frac{A_0}{N_0 Q_0},$$

где A_0 — масса зерна, подлежащего очистке в течение года, т; N_0 — число зерноочистительных машин одного вида; Q_0 — производительность зерноочистительных машин, т/ч.

Число смен определяют по формуле

$$C = t_0 / 7,$$

где t_0 — общая продолжительность работы зерноочистительной машины, ч; 7 — продолжительность работы зерноочистительной машины в смену, ч.

На протяжении смены два раза отбирают контрольные пробы зерна и отходов до и после машины.

Общее число проб зерна при контроле зерноочистительных машин составит:

$$N_z = 2 \cdot C = 2C;$$

отходов

$$N_{\text{от}} = 2 \cdot C = 2C.$$

Расчет числа проб. На перерабатывающих предприятиях число проб по контролю технологического процесса определяют с учетом трехсменной работы предприятия. Число рабочих дней в году принимают 305...310.

При расчетах устанавливают число контрольных и среднесменных проб по каждой контролируемой точке технологической схемы.

Определив общее число проб по каждой операции, добавляют к ним резерв (10%) на случай повторения анализов. Затем составляют сводную таблицу, где перечисляют виды анализов (влажность, засоренность, зараженность, выход и качество клейковины и т. д.), их общее число, которое необходимо выполнить лаборатории за сутки и за год. При этом указывают затраты времени на каждый анализ. Ниже (табл. 1) приведен пример составления сводной таблицы расхода времени на выполнение анализов.

После составления сводной таблицы рассчитывают количество человеко-смен в сутки и необходимое число лаборантов в смену; при расчете добавляют 25% расхода вре-

1. Расход времени на выполнение анализов

Анализ	Число анализов		Затраты времени, ч	
	сутки	год	сутки	год
Влажность	35	10 850	29	8990
Засоренность	44	13 640	11	3410
Зараженность вредителями хлебных запасов	35	10 850	2	620
Нагура и т. д.	20	6 200	1,7	527

мени сотрудникам лаборатории на переходы и подготовку к анализам.

Этот расчет используют также для распределения видов работ между работниками лаборатории.

Организация труда в лаборатории. Ритмичная работа ПТЛ в значительной степени зависит от правильной организации труда в лаборатории. Организация труда начинается с правильного распределения в лаборатории комнат и расстановки в них оборудования.

Расположение комнат и рабочих мест увязывают с последовательностью проведения анализов. Обычно компату хранения и подготовки проб размещают в начале лаборатории. Весовую располагают рядом с комнатой химических анализов. Компату для лабораторной выпечки хлеба изолируют от других помещений.

Экспериментальную лабораторию размещают отдельно от основных помещений или оборудуют в производственном корпусе. Это связано с тем, что при помехах выделяется мушная пыль, которая может проникнуть в другие комнаты.

В лаборатории необходимо создать тихую, спокойную обстановку, которая повышает производительность труда и снижает утомляемость сотрудников. Все приборы, издающие много шума при работе (сепаратор и т. д.), необходимо размещать в отдельных помещениях.

Приборы в лаборатории располагают на устойчивых, прочных столах или специальных подставках. На отдельных подставках размещают делитель БИС-1 (рис. 8) и прибор для определения зараженности зерна ПОЗ-1 (рис. 9).

Электровлагомеры устанавливают на прочном столе или на специальной полке, прикрепленной к стене на кронштейнах. Пресс влагомера привинчивают к столу с левой стороны. Справа помещают измерительный прибор (метгер), который присоединяют к прессу и батарее или электросети. Вблизи него помещают термометр.

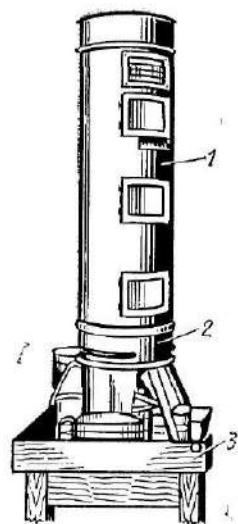


Рис. 8. Делитель БИС-1:
1 — перемешивающее устройство; 2 — делительная камера; 3 — подставка.

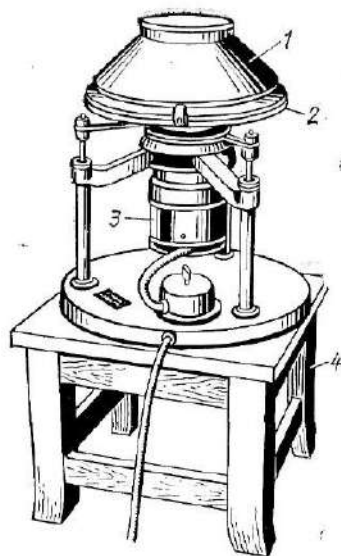


Рис. 9. Прибор для определения зараженности вредителями хлебных запасов ПОЗ-1:
1 — крышка; 2 — сито; 3 — электромотор; 4 — подставка.

Пурку ПХ-1 устанавливают на устойчивом столе или на полке размером 60×80 см, прикрепленной кронштейнами к капитальной стене. Рядом с пуркой пельзы располагать нагревательные приборы и механизированные рассевки.

Лабораторную мельницу МУЛ-1 укрепляют на столе, прикрепленном к полу.

Диафаноскопы ДП-1 (рис. 10) или ДСЗ-2 можно размещать на столе, где определяют засоренность зерна, или на отдельном столе.

На отдельном столе размещают сушильные шкафы СЭШ-1М, СЭШ-3М и другие.

Для облегчения работы над приборами вывешивают памятки, где указывают, как проверить правильность работы прибора, допустимые нормы отклонений при параллельных, контрольных и арбитражных определениях, точность взвешивания, требуемые стандартами величины показателей качества.

Для примера ниже приведены образцы памяток при определении степени размола и влажности (табл. 2 и 3).

Величина навески 5 г. Точность взвешивания 0,01 г.

В приемной и зерновой лабораториях вывешивают план размещения зерна, коллекции вредителей, сорных, вредных и карантинных семян, схемы анализа зерна отдельных культур, схемы составления среднесуточных и средних проб.

При размещении зерна в хранилищах на стенах или стендах вывешивают таблицы состояния зерна отдельных культур по влажности и засоренности, перечень применяемых лабораторных сит и т. д. В производственных и центральной лабораториях вывешивают технологическую схему с указанием мест отбора точечных проб, схемы теххимического контроля

сырья, технологического процесса, готовой продукции, графики теххимического контроля и т. д. Таблицы, схемы и графики красочно оформляют.

Все весы проверяет и клеймит представитель Палаты мер и весов в соответствии с инструкцией Госстандарта СССР не реже одного раза в год.

Следует помнить, что навески массой 25 г и более взвешивают на настольных весах с точностью до 0,5 г. На технических весах взвешивают с точностью до 0,1 г, а на аналитических — до 0,0002 г.

Весы пурка ПХ-1 являются весами II класса точности. Взвешивают на них с точностью до 0,5 г. Для проверки их работы используют образцовую пурку ПО-1. Она снабжена техническими гирями III класса и миллиграммовым разновесом IV класса точности.

Эксплуатация лабораторного оборудования. Лаборант обязан изучить методику проведения анализа, обращая особое внимание на моменты, от которых зависит точность определения. Так, например, при определении влажности в сушильном шкафу необходимо, чтобы шкаф после помещения в него бюксов с продуктом набрал заданную температуру 130 °С не менее чем за 10 мин и не более чем за 15 мин. Бюксы в эксикаторах следует выдерживать до полного охлаждения, но не более чем в течение 2 ч.

Перед выполнением анализов необходимо изучить порядок эксплуатации оборудования. Например, при работе

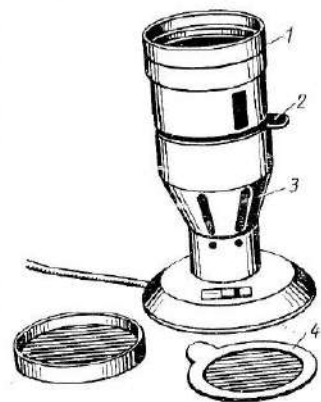


Рис. 10. Диафаноскоп ДП-1:
1 — линза; 2 — щель; 3 — осветительная лампа; 4 — лоток.

2. Степень размола зерна на мельнице ЛЗМ

Культура	Проход через проволочное сито № 08 (не менее), %
Пшеница	60
Овес	30
Рожь, ячмень, кукуруза, горох	50

3. Нормы отклонений по влажности

Культура	Влажность, %	При параллельном определении		При контрольных и арбитражных определениях, %
		%	г	
Пшеница, рожь, овес, ячмень, горох, кукуруза в зерне	Независимо от влажности	0,25	0,01	0,5
Кукуруза в початках	До 20	0,25	0,01	0,5
	20...25	0,25	0,01	1,0
	Свыше 25	0,40	0,02	1,5
	Независимо от влажности	1,00	0,05	Норма не установлена

на электровлагомере предварительно проверяют положение стрелки гальванометра на нулевом и сотом делениях шкалы при нажатии кнопки. Если стрелка не стоит на указанных делениях шкалы, ее положение корректируют магнитным шунтом. Не менее одного раза в 10 дней проверяют визирное приспособление. Его установка считается правильной, если горизонтальные линии совпадают полностью, а вертикальные отклоняются в пределах до 1 мм. Раз в год влагомеры отправляют на завод для обязательной государственной проверки и клеймения.

Упругие свойства клейковины определяют на приборе ИДК-1.

Перед определением прибор калибруют. Для этого устанавливают в центр опорного столика мерную плитку толщиной 10,55 мм, которая соответствует отметке «0» шкалы микроамперметра. Затем опускают нуансон и устанавливают, на каком делении шкалы находится стрелка. Мерную плитку заменяют на плитку, соответствующую отметке «120» шкалы (толщина плитки 2,15 мм), и определяют положение стрелки. Если стрелка отклоняется вправо и влево одинаково от отметки «60», по не совпадает с крайними отметками шкалы, вращением оси потенциометра «Калибровка-120» добиваются совпадения отклонений

стрелки с крайними отметками. Если стрелка неодинаково отклоняется от отметки «60», вращают ось потенциометра «Калибровка-120» до тех пор, пока стрелка не будет равномерно отклоняться; затем вращением оси потенциометра «Калибровка-120» добиваются совпадения стрелки с крайними отметками шкалы.

При проведении анализов периодически проверяют правильность калибровки прибора и не реже одного раза в год проверяют правильность градуировки шкалы и мерных плиток.

Показания прибора ИДК-1 записывают с точностью до одного деления шкалы, что соответствует 5 условным единицам. При контрольных и арбитражных анализах допускается отклонение ± 5 единиц шкалы прибора.

Кроме этого, для проверки работы приборов и для определения точности анализов можно проводить опыты по оценке сходимости результатов. Для этого выполняют 10...15 определений одного и того же показателя для данной пробы продукта и полученные результаты математически обрабатывают.

При этом определяют среднеарифметические величины значений ряда $X (X)$:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Устанавливают величину абсолютного отклонения ΔX и рассчитывают среднюю величину абсолютных отклонений по формуле

$$\Delta X_{\text{ср}} = \frac{\Delta X_1 + \Delta X_2 + \dots + \Delta X_n}{n}$$

Вычисляют величину относительного отклонения ΔX от \bar{X} и выражают в процентах к среднеарифметической величине \bar{X} . Величину среднего квадратического отклонения рассчитывают по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

В конце определяют коэффициент вариации:

$$U = S/\bar{X}$$

Полученные коэффициенты вариации сравнивают с точностью метода и пределами допустимых отклонений, указанных в государственном стандарте.

Оборудование, необходимое для выполнения анализа, размещают на рабочем столе в такой последовательности, в какой выполняют анализ. Это создает ритмичность в работе и экономит время.

Например, рабочее место, на котором определяют засоренность зерна, оборудуют на специальном лабораторном столе. На столе устанавливают технические весы, разновесы, набор сит и разборную доску. Здесь размещают прибор для определения стекловидности зерна и эталоны типового состава.

На стене вывешивают таблицу с перечнем сит, применяемых при определении засоренности, для содержания мелких зерен, прохода и крупности, и таблицу допускаемых расхождений при определении сорной и зерновой примесей.

Распределение работы между лаборантами. Большое значение имеет правильное распределение работы между отдельными сотрудниками лаборатории.

Для работы в три смены организуют четыре бригады (одна бригада подменная). Распределять работу в бригаде можно двумя способами: все анализы пробы выполняет один лаборант; разные анализы выполняют отдельные лаборанты (конвейерный способ).

При небольшом штате лаборатории обычно применяют первый способ. Второй способ выполнения анализов более производительен. У лаборантов, выполняющих одни и те же анализы, вырабатываются навыки в работе, более рационально рассчитываются их движения, лучше осваиваются элементы анализа. Это не только позволяет экономить время, но и повышает точность выполнения анализа. При работе конвейерным способом экономится время на переходы от прибора к прибору, повышается ответственность за состояние оборудования. Однако этот способ можно применять только в тех случаях, когда в бригаде работает не менее трех-четырёх человек.

Для того чтобы правильно распределять работу среди сотрудников лаборатории, необходимо проводить хронометраж затрат времени на выполнение анализа, делать фотографию рабочего дня и только после этого составлять баланс расхода времени для каждого лаборанта.

Для примера в таблице 4 приведен баланс рабочего времени лаборанта, который выполняет текущий контроль за технологическим процессом на мукомольном заводе. Из баланса следует, что основное время лаборант тратит на выполнение ручных операций. Баланс также показывает, что лаборант очень мало расходует времени на отдых

4. Баланс рабочего времени лаборанта

Затраты рабочего времени	Индекс	Время, мин	Время, %
Основное машинное время	Том	—	—
Основное машинно-ручное время	Томр	56	11,7
Основное ручное время	Тор	278	57,9
Вспомогательное время	Тв	76	15,8
Подготовительно-заключительное время	Тпз	31	6,5
Время на отдых и личные надобности	Толн	39	8,1
Итого	—	480	100,0

(Толн). Это время должно составлять не менее 20% общего времени.

Проанализировав расход времени каждого лаборанта, работу между ними перераспределяют. При приемке зерна от хлебосдатчиков работу между лаборантами рекомендуют распределять следующим образом:

лаборант-визировщик отбирает точечные пробы из автомобиля и передает отобранную пробу в лабораторию;

второй лаборант взвешивает пробу, пропускает ее через делитель, выделяет часть зерна для формирования среднесуточной пробы и определяет зараженность;

третий лаборант определяет влажность на электровлагомере.

Техник-лаборант выполняет органолептический осмотр пробы, дает назначение на размещение зерна в складах, заполняет журнал анализов и выдает документы хлебосдатчику.

Составление и порядок анализа проб хлебопродуктов. Результаты анализов во многом зависят от правильности составления проб. Составление объединенных и средних проб хлебопродуктов начинается с отбора точечных проб.

Точечной пробой называют небольшое количество продукции, отобранное от партии за один прием.

Отбор точечных проб — важный и ответственный элемент в схеме оценки качества хлебопродуктов. Неправильно отобранные точечные пробы могут быть причиной получения неверных результатов при самом тщательном выполнении анализов.

Начальник ПТЛ должен постоянно инструктировать и контролировать работу лаборантов-визировщиков.

Порядок отбора точечных проб из зерна дан в ГОСТ 13586.3—83, для муки—ГОСТ 10838—69 и ГОСТ 9404—60, для крупы—ГОСТ 26312.1—84, для комбикормов—ГОСТ 13496.0—80.

Отобранные от каждой партии хлебобудничных продуктов точечные пробы осматривают, сравнивают по внешнему виду и органолептическим показателям. Если будет установлена однородность, то их смешивают, создавая объединенную пробу.

Объединенной пробой называют совокупность всех точечных проб, отобранных от однородной партии хлебобудничных продуктов.

Если установлены различия в качестве хлебобудничных продуктов отдельных точечных проб, их делят на однородные части и составляют несколько объединенных проб, которые будут характеризовать отдельные части партии хлебобудничных продуктов.

В тару, в которой находится объединенная проба, помещают аналитическую карточку. В карточке указывают наименование вида хлебобудничных продуктов, массу партии, наименование организации, которой принадлежит хлебобудничное сырье, номер вагона, силоса, склада или название судна, место и дату отбора пробы, ее массу и кем отобрана проба.

Из объединенной пробы выделяют среднюю пробу.

Средней пробой называют часть объединенной пробы зерна, муки, крупы, комбикормов или других видов сырья, выделенную для лабораторного определения качества.

Если масса объединенной пробы не превышает массу средней пробы, она одновременно будет являться и средней пробой. Если масса объединенной пробы значительно превышает массу средней пробы, из нее выделяют среднюю пробу при помощи делителя БИС-1 или формируют вручную.

Масса средней пробы составляет: для зерна—2 кг, муки и отрубей—2,5, крупы—1,5, кормовых фосфатов, муки животного происхождения и рыбной муки—не менее 1, комбикорма и остальных видов комбикормового сырья—2 кг.

Если объединенную пробу отбирали от большой однородной партии, например, при погрузке и разгрузке судна, для составления средней пробы отобранные точечные пробы в конце каждого дня смешивают и отделяют от них 1/8 часть. Выделенные части в конце погрузки или выгрузки перемешивают и отбирают около 2 кг средней пробы. Схема анализа средней пробы зерна приведена на рисунке 11.

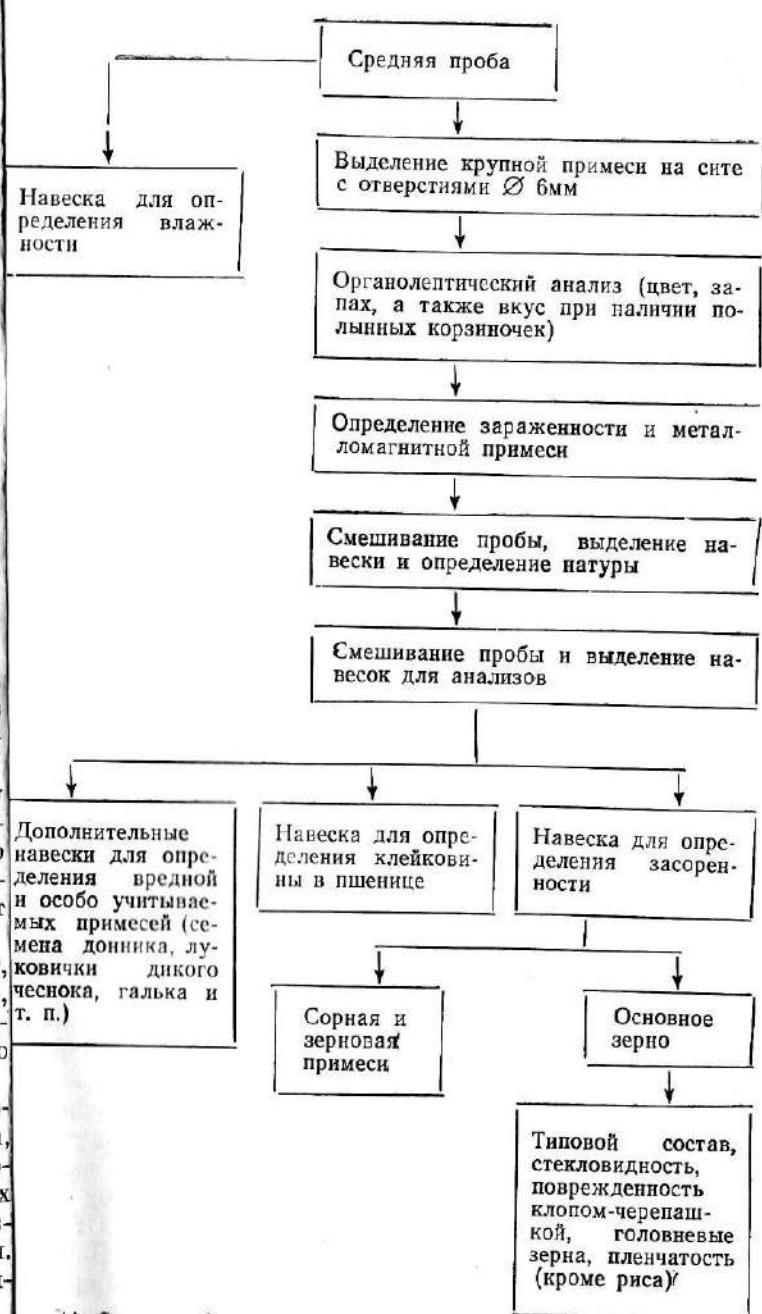


рис. 11. Схема лабораторного анализа средней пробы зерна.

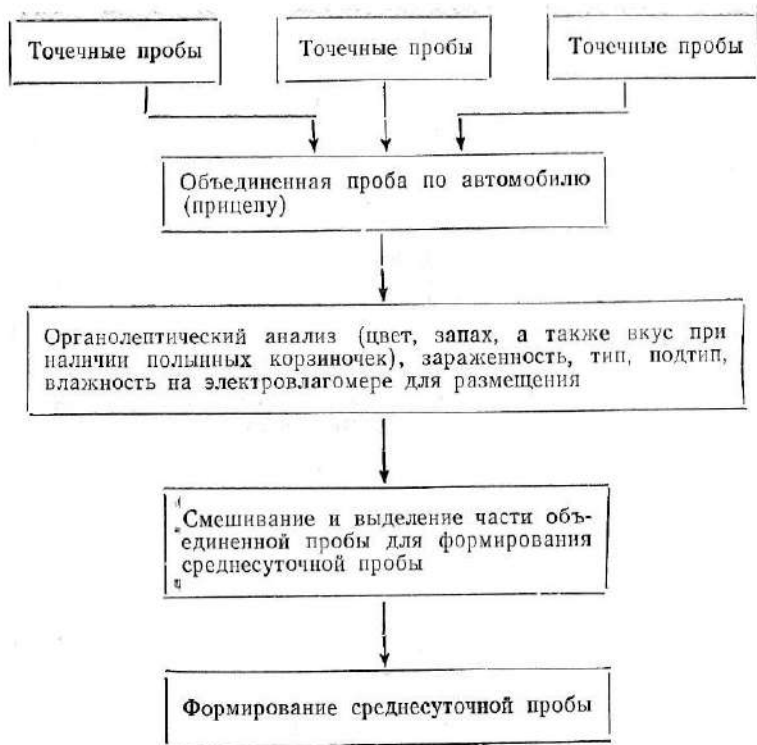


Рис. 12. Схема формирования среднесуточной пробы зерна.

В период приемки зерна от колхозов, совхозов или глубинных хлебоприемных предприятий, чтобы не задерживать транспорт при поступлении больших однородных партий, качество зерна оценивают по среднесуточной пробе.

Среднесуточной пробой называют пробу, составленную из части объединенных проб, отобранных от каждого автомобиля. Формируют среднесуточную пробу путем выделения на делителе из объединенных проб части зерна из расчета 50 г на тонну доставленного зерна.

Среднесуточные пробы формируют только на однородные партии зерна. В конце суток из среднесуточной пробы методом крестообразного деления или при помощи делителя выделяют среднюю пробу. Среднесуточную пробу кукурузы в початках составляют следующим образом. От каждого автомобиля отбирают по десять початков. Початки помещают в одну тару. В конце суток из исходной среднесуточной пробы отбирают среднюю пробу последователь-

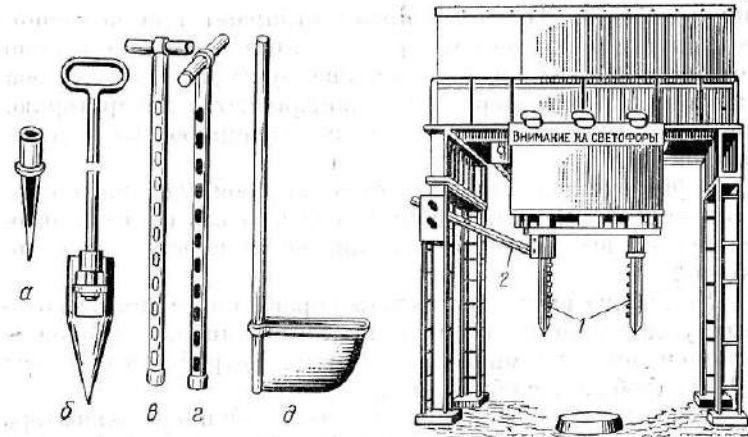


Рис. 13. Приборы для отбора точечных проб:

а — мешочный шпун; б — конусный шпун; в — цилиндрический (закрытый) шпун; г — цилиндрический (открытый) шпун с открытыми ячейками; д — ковш.

Рис. 14. Аппарат А1-УПА для отбора проб зерна из кузова автомобиля:

1 — пробоотборники; 2 — ленточный транспортер.

ным изъятием по одному любому початку через определенное число початков. Средняя проба должна состоять из десяти початков.

Среднюю пробу осматривают в лаборатории, взвешивают и дают порядковый номер, который затем проставляют во всех документах, относящихся к данной пробе.

На рисунке 12 приведена схема анализа зерна по среднесуточной пробе.

Приборы и приспособления для отбора точечных проб. Пробы отбирают вручную или при помощи пробоотборников.

При ручном способе отбора точечных проб используют шпунты различных конструкций и ковши (рис. 13). Для механического отбора точечных проб создано много различных конструкций пробоотборников.

В настоящее время используется приспособление А1-УПА для отбора точечных проб из кузова автомобилей. Оно состоит из четырех пробоотборников, двух лебедок, ленточного конвейера, тележки, станины, пульта управления, светофоров и электродвигателей (рис. 14).

Отборники являются ковшовыми порями, соединенными попарно. Ковши вместимостью 1 л имеют крышки, которые препятствуют выдуванию легких компонентов. Каждую пару отборников поднимают и опускают при по-

мощи лебедки. Точечные пробы отбирают при постепенном опускании норий в зерно, а затем отобранное зерно подают в специальные маленькие бункера. Из бункеров при помощи конвейера зерно направляют в лабораторию, где его высыпают в посуду, предназначенную для объединенной пробы.

Зерно отбирают по всей толщине слоя, так как по достижении башмаками норий дна кузова вся система автоматически выключается и поднимается в исходное положение.

Установка имеет два пульта управления, один из которых установлен на станине пробоотборника, а второй — в помещении приемной лаборатории. Устройство отбирает 40...60 проб за час объемом 1...5 л.

Точечные пробы из-под весового бункера элеватора можно отбирать пробоотборником конструкции Зайцева (рис. 15). Точечные пробы отбирают при помощи трубы $\varnothing 50$ мм, имеющей овальные окна.

При погрузке зерна в вагоны применяют пробоотборники конструкции Бритикова (рис. 15). Точечные пробы отбирают в головке нории. Для этого струю зерна периодически пересекает труба с прорезью, отбирающая эти пробы.

Пробоотборник МТИПП-РЗМ (рис. 15) вращается относительно оси и периодически пересекает струю продукта. Отобранный продукт выводится из пробоотборника через центральный полый вал.

Автоматический пробоотборник А1-БПА (рис. 16) отбирает точечные пробы в самотечных трубах. Частота отбора 15...20 в 1 ч, масса пробы 0,1 кг. Режим работы пробоотборника периодический, управление автоматическое. Отбор точечных проб происходит благодаря щели, имеющейся в кожухе прибора, внутри которого находится винтовой шнек отвода отобранного зерна.

Часто для отбора средпесменных проб от самотеков отводят патрубки, куда в течение смены отбирают небольшое количество продукта.

Проверка правильности выполнения анализов. Лаборанты при выполнении того или иного анализа должны знать точность метода и нормы допустимых отклонений при параллельных и арбитражных определениях. Это необходимо для проверки полученных результатов и суждения о правильном выполнении анализов лабораториями других предприятий.

Точность анализа и нормы допустимых отклонений указаны в государственном стандарте на данный метод.

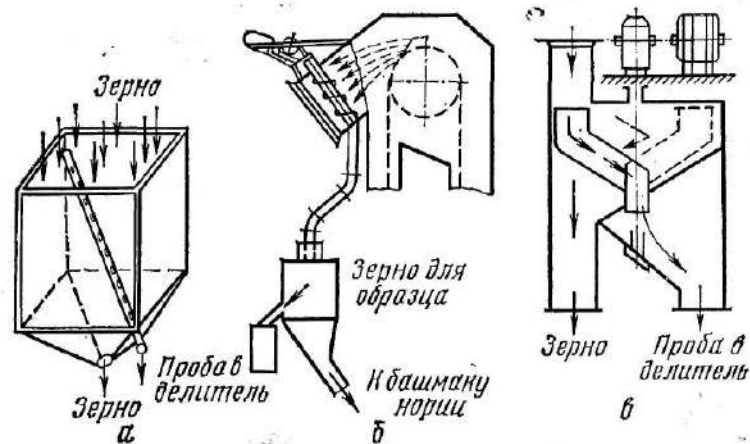


Рис. 15. Пробоотборники:

а — конструкции Зайцева; б — конструкции Бритикова; в — системы МТИПП-РЗМ.

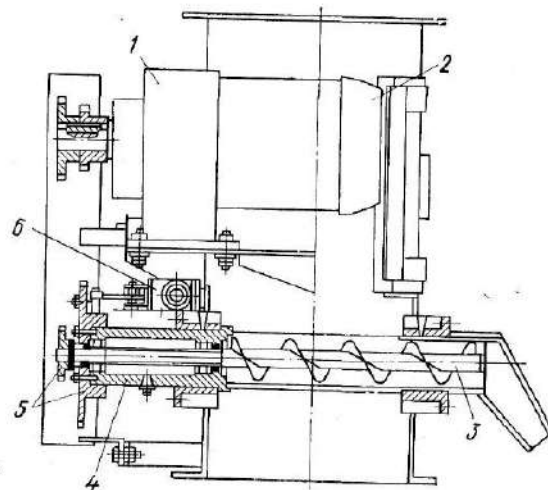


Рис. 16. Пробоотборник А1-БПА:

1 — редуктор; 2 — электродвигатель; 3 — шнек; 4 — станан; 5 — звездочка; 6 — конечный выключатель.

Например, в ГОСТ 13586.1—68, где описаны методы определения количества и качества клейковины в пшенице, сказано, что при контрольных и арбитражных анализах расхождения в определении количества сырой клейковины не должны превышать $\pm 2\%$. В ГОСТ 10987—76 на методы определения стекловидности сказано, что эти расхождения не должны превышать 5%. Вообще нормы допустимых отклонений зависят от точности метода. Для одних методов они установлены в пределах нескольких процентов (типовой состав, масса 1000 зерен, стекловидность и т. д.), для других — равны десятым долям процента (влажность, содержание крахмала, белка, жира и т. д.), а для третьих — равны сотым долям процента (зольность, содержание вредной примеси и т. д.).

В некоторых случаях нормы допустимых расхождений зависят не только от точности метода, но также и от величины определяемого показателя. Например, расхождения между параллельными анализами при определении сорной и зерновой примесей зависят от их фактического наличия в зерне — чем их больше, тем и размер нормируемых отклонений выше. При наличии сорной и зерновой примесей до 0,5% допускаемые нормы отклонений при двух параллельных определениях при арбитраже составляют 0,2%, а при содержании этих примесей от 5 до 6% нормы отклонений равны 1,4%. Поэтому лаборант всегда должен знать пределы точности выполняемого анализа, чтобы не допускать ошибок в работе.

Если при выполнении анализов разница между параллельными определениями не превышает допустимых отклонений, то за окончательный результат принимают среднеарифметическое значение.

Расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать допускаемую норму расхождений, устанавливаемую по средней арифметической величине этих определений. Если расхождение превышает допускаемую норму, то определение повторяют.

При контрольном определении за окончательный результат принимают данные расхождений между результатами первоначального и контрольного определений.

Выполнять анализы необходимо с точностью, принятой для данного метода, а записывать результаты анализов следует с точностью, принятой для данного показателя качества. В таблице 5 приведена точность округления результатов $T_{о.р}$ некоторых показателей качества.

Порядок оформления рекламаций. По прибытии грузов лаборатория отбирает пробу и анализирует ее. Полученные

5. Округления результатов в документах о качестве

Вид определения	$T_{о.р}$, %
Сорная и зерновая примеси	0,1
Вредная примесь и отдельные фракции сорной и зерновой примесей	0,01
Испорченные и поврежденные зерна (семена)	0,01
Красные и пожелтевшие зерна риса	0,1
Крупность	0,1
Металломагнитная примесь	0,001
Клейковина	1,0
Стекловидность	1,0

результаты сверяет с данными удостоверения отправителя о качестве. Если расхождения в показателях качества отправителя и получателя выходят за пределы допустимых норм отклонений, составляют акт-рекламацию. Для оформления акта повторяют анализ пробы в присутствии инспектора ГХИ.

Затем инспектор ГХИ по результатам анализов выписывает сертификат, на основании которого получатель составляет акт-рекламацию.

При отсутствии на предприятии инспектора ГХИ в период прибытия грузов лаборатория сама упаковывает отбракованную пробу хлебопродукта в тару, обеспечивающую ее сохранность без изменения качества, пломбирует и отправляет в лабораторию ГХИ. Одновременно оформляют акт отбора проб, который вместе с аналитической карточкой и копией удостоверения о качестве отправляют в лабораторию ГХИ.

Лаборатория ГХИ в трехдневный срок выполняет анализ пробы и результаты сообщает лаборатории предприятия — получателя грузов.

На основании удостоверения, выданного лабораторией ГХИ, получатель оформляет акт-рекламацию.

Акт-рекламацию вместе с сертификатом или удостоверением ГХИ на анализ пробы через областное управление хлебопродуктов отправляют в течение 20 дней управлению по месту отгрузки грузов. Областное управление отправителя грузов регистрирует акт-рекламацию в журнале, затем отправляет его в пятидневный срок предприятию, отправившему хлебопродукты. По получении акта-рекламации предприятие-отправитель обязано внести изменения в показатели качества отправленных грузов в своих книгах количественно-качественного учета.

При оформлении акта-рекламации на муку и крупу для заключения о качестве обязательно вызывают инспектора ГХИ.

В случае ухудшения качества или порчи хлебопродуктов в пути следования оформляют коммерческий акт. Если качество изменилось по вине транспортной организации, претензию по возмещению ущерба предъявляют транспортной организации — управлению железной дороги или пароходства. Если качество ухудшилось по вине отправителя, претензии предъявляют отправителю.

Все акты-рекламации регистрирует бухгалтерия в журнале рекламаций.

Второй экземпляр акта-рекламации отправляют управлению ГХИ по месту отгрузки хлебопродуктов. Управление ГХИ полученные акты-рекламации передает своим инспекторам, в ведении которых находится предприятие, отгрузившее хлебопродукты, для того, чтобы они проконтролировали внесение исправлений в книгах количественно-качественного учета.

Если получаемые грузы сопровождаются сертификатом, выданным инспектором ГХИ, то при обнаружении расхождения в качестве хлебопродуктов порядок оформления актов-рекламаций изменяется. Пробы хлебопродуктов при опротестовании сертификатов получателем отбирает только инспектор ГХИ. Инспектор опечатывает отобранную пробу, оформляет акт отбора, а затем передает все документы и пробу предприятию для отправки в лабораторию ГХИ.

После анализа присланных в лабораторию ГХИ проб и подтверждения расхождений в качестве хлебопродуктов лаборатория ГХИ выдает дубликат нового сертификата взамен опротестованного; при этом первый экземпляр его оставляет у себя.

Сертификаты могут быть заменены также на основании коммерческого акта, подтверждающего изменение качества хлебопродуктов в пути следования (неисправность вагонов, судов, авария и т. д.). В таких случаях сертификат может заменять инспектор ГХИ.

Техника безопасности в лаборатории

Все сотрудники лаборатории должны знать основные правила техники безопасности при работе с лабораторными приборами и реактивами.

Во время эксплуатации электрических приборов запрещается ремонтировать их, не отключив от сети, работать

с незаземленными приборами, подключать приборы к сети шнуром с поврежденной изоляцией, оставлять включенный прибор без присмотра, включать прибор в сеть с напряжением, не соответствующим указанному в паспорте. При работе электрических сушильных шкафов запрещается загружать их легковоспламеняющимися веществами.

При работе на приборах с вращающимися рабочими органами запрещается помогать прохождению продукта через них посторонними предметами или руками, чинить и ремонтировать приборы во время работы. Вращающиеся части приборов должны иметь ограждения.

Работая с химическими реактивами, необходимо знать их свойства, правила приготовления растворов, степень ядовитости реактивов и их способность к образованию взрывоопасных смесей. Все реактивы снабжают этикетками, в которых указывают название, степень чистоты и дату выпуска или приготовления.

Чтобы определить запах неизвестного реактива, открывают пробку колбы и определяют запах по веществу, находящемуся на пробке, или ладонью направляют струю воздуха над колбой к себе. Реактивы взвешивают в химическом стаканчике или на часовом стекле.

При работе с ядовитыми реактивами все операции выполняют в вытяжном шкафу, а реактивы хранят под тягой.

Выполняя анализы (определение протеина и т. д.), которые могут сопровождаться разрывом стеклянных элементов (колб, трубок и т. д.), для предохранения глаз лаборанты надевают защитные очки. При работе с реактивами, которые могут повредить руки, лаборанты надевают резиновые перчатки. Огнеопасные реактивы хранят вдали от нагревательных приборов, а анализ выполняют в вытяжном шкафу.

Титрованные растворы устанавливают на специальных столах и перед каждым употреблением проверяют их концентрацию.

Все операции с микроэлементами также выполняют в вытяжном шкафу, так как повышенные концентрации микроэлементов в воздухе могут вызвать заболевание. Предельно допустимая концентрация в воздухе солей закиси марганца, а также солей и окиси цинка составляет 0,3...5 мг/м³.

Работники лаборатории должны работать в халатах и косынках.

Лабораторные журналы

Сотрудники лаборатории оформляют большое число различных документов, в которых фиксируют результаты анализов качества хлебопродуктов на всех этапах технохимического контроля. Исходными документами являются карточки анализа, удостоверения о качестве и штабельные ярлыки.

Карточки анализа оформляются при всех операциях с хлебопродуктами — приемке, хранении, обработке, контроле технохимического процесса и т. д. Результаты анализов в карточках показывают без округлений.

Удостоверения о качестве зерна, муки, крупы и комбикормов выдает ПТЛ при всех отгрузках хлебопродуктов автомобильным, железнодорожным и водным транспортом. При заполнении удостоверений о качестве или сертификатов все показатели выражают с установленной точностью.

Журналы качества поступающего сырья. Журнал регистрации показателей качества зерна, поступающего железнодорожным и водным транспортом, ведут отдельно по культурам. Показатели качества записывают по данным удостоверения о качестве и по результатам лабораторий предприятия-получателя. Записи ведут по каждой поступившей партии. В случае оформления акта-рекламации в журнале делают отметку.

Журнал качества сырья, поступающего на комбикормовый завод, ведут отдельно для зернового и пезернового сырья. Показатели качества также записывают по данным удостоверений и по результатам анализов лаборатории предприятия-получателя.

Журнал качества сена, поступающего на комбикормовый завод, ведут только на комбикормовых заводах, выпускающих брикетированные комбикорма.

Журнал регистрации лабораторных анализов ведут отдельно по операциям: при приемке зерна от колхозов и совхозов; при поступлении зерна с глубинных хлебоприемных предприятий автомобилями; при перемещениях зерна внутри предприятий; при отгрузках зерна железнодорожным транспортом.

В этих журналах регистрируют только показатели качества зерна, определяемые в лаборатории данного предприятия.

Журнал регистрации лабораторных анализов кукурузы в початках служит для записей результатов анализов кукурузы при приемке, отгрузке, обработке и внутренних перемещениях.

Журналы контроля технологических процессов и наблюдений за хранением. В этих журналах ведут записи при проведении технохимического контроля за работой отдельных машин, технологических этапов и всего технологического процесса. К этой группе относятся журналы, в которых фиксируют результаты наблюдений за хранением хлебопродуктов.

Журнал лабораторных анализов по обработке зерна ведут отдельно по каждой обрабатываемой партии. При записях указывают данные о качестве зерна до очистки, результаты контрольных проверок эффективности очистки зерна и качество всей партии очищенного зерна. При контрольных проверках данные качества зерна записывают в журнал после выполнения анализов без оформления карточек анализа.

В конце каждой смены регистрируют результаты анализов среднесменных проб, а после очистки всей партии отбирают среднюю пробу от всей партии зерна и на основании полученных данных записывают показатели качества всей обработанной партии, а строкой ниже — результаты анализов всех категорий побочных продуктов и отходов.

Журнал регистрации лабораторных анализов при сушке зерна на зерносушилках ведут отдельно по каждой зерносушилке, кроме сушилок с использованием реактивных двигателей и камерных. В журнале записывают показатели качества зерна до и после сушки, при контрольных проверках и результаты анализов среднесменных проб, а также регистрируют температуру агента сушки и температуру зерна до сушки и при выходе из горячей и холодной камер.

Журнал контроля магнитных установок служит для записей результатов проверки работы магнитных установок. На каждую магнитную установку открывают отдельную страницу с указанием номера и места, где находится аппарат, общего количества магнитных подков или пластин Магнито и их грузоподъемность в килограммах. При замене негодных подков в журнале делают соответствующую запись.

Журнал обследования объектов с целью установления зараженности вредителями хлебных запасов предназначен для регистрации результатов обследования объектов на наличие вредителей, а также для записи результатов проверки объектов после их дезинсекции.

Журналы оперативного контроля на мукомольном и крупяном заводах служат для записи результатов контроля за качеством зерна при поступлении в переработку и

после очистки, а также за качеством муки, крупы, отрубей и отходов. Для каждой рабочей смены отводит отдельную страницу, где записывают результаты трех контрольных проверок в течение смены и данные среднесменных проб. Результаты анализов среднесменных проб записывают работники лаборатории следующей смены, которая выполняет эти анализы. Здесь же делают отметки о получении внутрипроизводственного брака и о санитарном состоянии производственного корпуса.

Журнал контроля производства и работы очистительных машин на комбикормовом заводе предназначен для записей результатов контроля качества поступающего в производство сырья и работы очистительных и размалывающих машин; при этом указывают номер рецепта, по которому изготавливают комбикорма.

Журнал технических анализов продукции на комбикормовом заводе служит для регистрации данных контрольных проверок и результатов анализов среднесменных проб вырабатываемого комбикорма. В нем указывают номер рецепта и склада, куда комбикорм направлен на хранение.

Журналы наблюдений за хранящимся зерном, мукой и крупой, сырьем и комбикормом ведут отдельно по каждому хранилищу и виду сырья или продукции. Исходные показатели качества записывают на основании данных карточек анализа или удостоверения о качестве. Затем в хронологическом порядке записывают результаты каждой проверки.

Журналы отдельных показателей качества. На наиболее важные и трудоемкие анализы заводят отдельные журналы. Особое внимание уделяют учету данных по определению влажности зерна, так как с этим показателем связан количественно-качественный учет хлебопродуктов.

Журналы регистрации анализов по влажности ведут раздельно при определении ее на электровлагомерах и сушильных шкафах. Кроме этого, ведут отдельно журналы по видам операций: при приемке зерна от колхозов; при внутрипроизводственных операциях с зерном (сушка, очистка, хранение и т. д.); при поступлении и отгрузке зерна железнодорожным, водным и автомобильным транспортом; при анализе среднесменных проб.

На перерабатывающих предприятиях отдельно ведут журналы при поступлении сырья и отпуске его в переработку, при внутрипроизводственном контроле, при отпуске и отгрузке продукции.

На небольших перерабатывающих предприятиях можно вести один журнал по всем операциям с сырьем и про-

дукцией. Отдельно ведут журналы по определению зольности, клетчатки, песка, сырого протеина, сырого жира, пробной выпечки, расчету питательности комбикормов и другие. Отдельно также ведут журналы по учету закладки витаминов в муку и микродобавок в комбикорма.

Сводные лабораторные журналы. Служат для обобщения результатов теххимического контроля на перерабатывающих предприятиях.

В журналах записывают результаты анализов качества среднесменных проб зерна, муки, крупы и среднесменных проб комбикормов по отдельным рецептам. На основании данных этих журналов контролируют использование сырья и нормы выхода продукции. Итоговые результаты за месяц или за декаду используют для составления акта о зачистке производственного корпуса.

Все записи в журналах подтверждает своей подписью лаборант, который их выполняет.

Исправления в журналах не разрешаются. Если допущена ошибка в записях, исправления могут вносить только те лица, которые выполняли анализы. При этом в нижней части листа пишут «Исправленному верить» и лаборант, сделавший исправление, ставит свою подпись. Перед началом использования журналов все страницы в них пронумеровывают, прошивают и скрепляют печатью.

Количественно-качественный учет хлебопродуктов

Количественный учет хлебопродуктов невозможен без учета их качества, так как изменение качества приводит к изменению количества. На предприятиях системы Министерства хлебопродуктов СССР ведут количественно-качественный учет хлебопродуктов. Из показателей качества используют влажность и сорную примесь. При хранении, сушке, очистке и вентилировании эти показатели изменяются, соответственно изменяется масса хлебопродуктов. Поэтому влажность и сорная примесь положены в основу количественно-качественного учета.

Количественно-качественный учет необходим для контроля и определения естественной убыли в массе при хранении хлебопродуктов.

Одним из основных документов количественно-качественного учета хлебопродуктов является книга формы № 36. Ее ведут отдельно по каждому месту хранения. Если хранилища связаны между собой общей механизацией, можно вести одну книгу на группу хранилищ, которые находятся в ведении одного материально ответственного лица.

При хранении зерна в элеваторе на все зерно ведут одну книгу учета. В книге количественно-качественного учета открывают лицевые счета отдельно на каждую культуру, на каждую партию сортовых семян, на зерно мягких и твердых пшениц, пивоваренный ячмень, естественные смеси.

Муку и крупу учитывают по каждому сорту. Комбикорма учитывают по видам, группам животных и по рецептам. Раздельно учитывают комбикорма брикетированные, гранулированные и обогащенные микродобавками. Побочные продукты учитывают отдельно по видам: зерновую смесь от первичной обработки зерна — раздельно по культурам, из которых она получена; отходы I категории — раздельно по видам; отходы II и III категорий — только по массе.

Количественно-качественный учет товарной кукурузы в початках ведут без подразделения по местам хранения, а по сортовой и гибридной кукурузе — по отдельно формируемым партиям.

При учете зерна, семян масличных культур, побочных продуктов и отходов I категории указывают массу, влажность и количество сорной примеси; по кукурузе в початках — массу и средневзвешенную влажность. Если продукция находится в нестандартной упаковке, учет ведут по числу мест, массе и влажности.

При учете муки и крупы, упакованной в мешки стандартной массы, учет ведут по числу мест и по стандартной массе мешков.

Записи в лицевых счетах книг ведут на основании первичных приходных и расходных документов о качестве.

Качество хлебопродуктов записывают на основании данных лаборатории предприятия-получателя, проверочного анализа ГХИ, сертификата ГХИ или удостоверения о качестве хлебопродуктов предприятия-отправителя.

Показатели влажности и сорной примеси записывают с точностью до 0,1 %.

В книге имеют графы, в которых проставляют данные по качеству в центнеро-процентах по сорной примеси и влажности. Их рассчитывают умножением массы хлебопродуктов в центнерах на процент их влажности или сорной примеси.

Для определения влажности или сорной примеси всей партии пользуются средневзвешенными показателями. Для этого суммируют центнеро-проценты влажности или сорной примеси построчно и отдельно по приходу и расходу. Затем делят сумму центнеро-процентов на общую мас-

су партии и получают средневзвешенные данные по влажности или сорной примеси. Средневзвешенные показатели рассчитывают с точностью до 0,01 %.

Хлебопродукты принимают и отпускают партиями разной массы и одного качества. Средневзвешенные показатели качества по приходу и расходу позволяют устанавливать изменения в качестве хлебопродуктов при хранении и соответствующие изменения их массы.

Определение убыли в массе хлебопродуктов при хранении. В результате физиолого-биохимических процессов, происходящих при хранении, а также вследствие улучшения качества при сушке, очистке, вентилировании и т. д. изменяется масса хлебопродуктов.

Потери в массе хлебопродуктов можно разделить на две группы:

а) потери, которые произошли вследствие убыли сухого вещества, расходуемого на дыхание и другие физиологические процессы, а также вследствие механических потерь;

б) потери, которые являются результатом улучшения качества хлебопродуктов при сушке, обработке или хранении, в результате снижения влажности и сорной примеси.

Размер убыли в массе зерна от снижения сорной примеси определяется количеством побочных продуктов и отходов всех категорий, указанных в актах. Однако при очистке, вентилировании и других операциях, связанных с перемещением зерна, возможны неучитываемые потери сорной примеси, такие как унос легких примесей воздухом, распыл и т. д. Поэтому разрешается списывать массу зерна за счет снижения сорной примеси при сопоставлении показателей по приходу и расходу зерна с пересчетом в процентах по формуле

$$x = \frac{(a - z)(100 - w)}{(100 - z)},$$

где a — сорная примесь по приходу, %; z — сорная примесь по расходу, %; w — размер убыли от снижения влажности, %.

По этой формуле можно списывать массу в размере не более 0,2%. Списание сверх 0,2% производится только с разрешения начальника управления ГХИ при наличии обоснования для такого списания.

Размер убыли в массе хлебопродуктов в процентах за счет снижения влажности устанавливают по формуле

$$x = \frac{100(a - b)}{(100 - b)},$$

где a — влажность хлебопродуктов по приходу, %; b — влажность хлебопродуктов по расходу, %.

Иногда вместо улучшения качества происходит его ухудшение — повышается влажность или содержание сорной примеси.

Тогда разность в массе начисляют в процентах по формуле

$$x = \frac{100(b - a)}{(100 - b)},$$

где a — показатель влажности или сорной примеси по приходу и остатку, %, b — показатель влажности или сорной примеси по расходу и остатку, %.

Естественная убыль в массе хлебопродуктов при хранении. Для определения потерь в массе хлебопродуктов за счет естественной убыли в 1960 г. установлены предельно контрольные нормы. Их применяют только в тех случаях, когда установлена фактическая недостача хлебопродуктов.

Предельно контрольные нормы зависят от продолжительности хранения, типа хранилища и вида хранения. Продолжительность хранения определяют по среднему сроку хранения.

Средний срок хранения в днях рассчитывают делением суммы ежедневных остатков на количество по приходу данной партии.

В таблице 6 приведен пример расчета среднего срока хранения.

Для нашего примера средний срок хранения составит $283\ 750 : 10\ 350 = 27$ дней.

Средний срок хранения до 3 мес исчисляют в днях, а свыше 3 мес — в месяцах. При среднем сроке хранения до 3 мес норму естественной убыли определяют в процентах по формуле

$$x = \frac{ab}{30},$$

где a — норма, убыли, возникшая при хранении до 3 мес включительно, %, b — среднее число дней хранения.

Для среднего срока хранения свыше 3 мес нормы убыли хлебопродуктов определяют в процентах по формуле

$$x = a + \frac{bv}{z},$$

где a — норма убыли за предыдущий срок хранения, %; b — разность между наивысшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой убыли, %; v — разность между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы; z — число месяцев хранения, к которому относят разность между нормами убыли.

6. Расчет среднего срока хранения

Дата записи	Приход, кг	Расход, кг	Остаток, кг	Число дней хранения	Сумма ежедневных остатков (центнеров-дней)
1 января	150 000	25 000	125 000	15	18 750
15 »	25 000	—	150 000	7	10 500
22 »	200 000	50 000	300 000	7	21 000
29 »	350 000	75 000	575 000	12	69 000
10 февраля	—	100 000	475 000	4	19 000
14 »	10 000	—	485 000	6	29 100
20 »	50 000	175 000	360 000	24	86 400
15 марта	—	60 000	300 000	10	30 000
25 »	250 000	50 000	500 000	—	—
Итого	1 035 000	535 000	500 000	85	283 750

Нормы естественной убыли хлебопродуктов применяют к их общему количеству, которое имеется в расходе и остатке по актам зачистки.

При хранении хлебопродуктов более года за каждый последующий год хранения нормы естественной убыли применяют в размере 0,04%, исходя из фактического числа месяцев хранения.

Нормы естественной убыли не распространяются на муку, крупу и другие виды продукции, отпускаемые и принимаемые по стандартной массе мешков.

Естественная убыль комбикормов при хранении не должна быть выше следующих предельно контрольных норм: при хранении до месяца — 0,04%; за каждый последующий месяц хранения — 0,01%.

При перевозках железнодорожным и водным транспортом установлены следующие предельно контрольные нормы естественной убыли хлебопродуктов, семян масличных культур, трав и комбикормов в процентах:

для грузов, перевозимых на расстояние до 1000 км, — 0,10;

для грузов, перевозимых на расстояние от 1000 до 2000 км, — 0,15;

для грузов, перевозимых на расстояние свыше 2000 км, — 0,20.

Предельно контрольные нормы естественной убыли отрубей и отходов при перевозках железнодорожным транспортом насыпью составляют 0,27%, в таре 0,18%; при перевозках водным транспортом насыпью 0,34%, в таре 0,25%.

Для жмыхов предельно контрольные нормы естественной убыли при перевозках равны 0,3%.

Если хлебопродукты перегружают с одного вида транспорта на другой или из одних железнодорожных вагонов и судов в другие, норму убыли увеличивают на 30% за каждую перегрузку с железной дороги на воду и обратно, а также за перегрузку из одних вагонов в другие и на 20% за перегрузку из судна в судно.

Эти нормы применяют в дополнение к тем, которые предшествовали перегрузке хлебопродуктов.

Для семян трав, которые очищались на электромагнитных машинах, норму естественной убыли допускается увеличивать на 15%.

При импортных перевозках из социалистических стран в прямом железнодорожном международном сообщении норма естественной убыли установлена в размере 0,5%.

При автомобильных перевозках зерна, семян различных культур, трав, муки, крупы, отрубей, зерновых смесей и отходов I категории насыпью норма естественной убыли равна 0,09%, а в таре — 0,07%.

Для комбикормов и жмыхов при автомобильных перевозках нормы естественной убыли установлены с учетом расстояния перевозки: до 25 км — 0,05%; 26...50 км — 0,07%; 51...100 км — 0,10; свыше 100 км за каждые последующие 100 км — 0,03%.

При перевозках комбикормов железнодорожным транспортом нормы естественной убыли установлены в размере 0,15%, кроме комбикормов для мясного откорма свиней и откорма крупного рогатого скота, где они равны 0,18%.

В нормы естественной убыли при перевозках включены потери при погрузочно-разгрузочных работах.

При хранении и перевозках хлебопродуктов в стандартных мешках убыль в массе не списывают.

Зачистка складов, элеваторов и зерносушилок. Для проведения зачистки создают комиссию в составе директора (заместителя директора), начальника ПТЛ и главного бухгалтера с участием заведующего складом.

Зачистку проводят после полного израсходования каждой отдельно учитываемой партии хлебопродуктов или при наличии незначительных остатков.

Остатки зерна устанавливают, перевесявая хлебопродукты и определяя их качество. В пятидневный срок комиссия проверяет правильность ведения количественно-качественного учета по данной партии хлебопродуктов на основании записей в книге формы № 36, которые сверяют с первичными документами, и правильность расчетов сред-

невзвешенных показателей влажности и сорной примеси. Одновременно проверяют складские отчеты и первичные приходо-расходные документы, акты на обработку зерна и продукции, акты на уничтожение отходов III категории, коммерческие акты и акты-рекламации на расхождения по качеству, записи о качестве в удостоверениях, карточках анализа и журналах регистрации анализов.

Зачистку оформляют документом, который называется «Акт зачистки». Акт оформляют тогда, когда установлена недостача или излишек по зачищаемой партии. Размер недостач или излишков определяют как разность между остатком хлебопродуктов по бухгалтерскому учету и фактическим остатком зерна.

В акте зачистки указывают наименование культуры, вид и сорт продукции, а также номер хранилища. Записывают остаток хлебопродуктов из предыдущей зачистки и приход за отчетный период с указанием средневзвешенной влажности и сорной примеси и определяют общее количество хлебопродуктов. Затем указывают расход зерна без побочных продуктов и отходов и его средневзвешенные показатели качества. Далее записывают, сколько списано побочных продуктов и отходов I и II категорий и отдельно отходов III категории на основании актов очистки зерна и актов на уничтожение отходов III категории. После этого устанавливают разницу между приходом и расходом.

Если увеличилась влажность или сорная примесь, указывают величину начисления к массе хлебопродуктов за счет этих качественных изменений.

На основании подведенных итогов устанавливают размер недостач или излишков зерна.

В акте зачистки перечисляют все акты на обработку данной партии и указывают рассчитанный средний срок ее хранения.

По формулам рассчитывают размер убыли в массе за счет улучшения качества — снижения влажности и сорной примеси и за счет естественной убыли при хранении.

После указанных расчетов устанавливают наличие недостач или излишков. В конце акта материально ответственные лица объясняют причины образования недостач или излишков, которые подтверждает комиссия. Акт зачистки проверяет инспектор ГХИ, о чем он составляет проверочный акт-заключение. Утверждает акт зачистки начальник областного управления ГХИ.

Недостачи на основании акта зачистки списывают с книги количественно-качественного учета в расход и лицевой счет на данную партию хлебопродуктов закрывают.

Если при полном израсходовании партии или при перевесе не оказалось излишков и недостачи или ухудшения качества, акты зачистки не оформляют. Комиссия после проверки вышеуказанной документации записывает результаты проверки, и лицевой счет на данную партию закрывают.

Результаты зачистки при хранении муки и крупы, упакованных в мешки стандартной массы, оформляют актом инвентаризации, не составляя акта зачистки. Массу остатков муки и крупы определяют, умножив число мест на стандартную массу мешка. Убыль в результате изменения влажности, хранения и перевозок не списывают.

Образование сметок оформляют актом, где указывают их количество по анализу лаборатории, а также качество зерна, из которого они образовались.

Зерно, из которого образовались сметки, списывают, определив его массу в килограммах:

$$x = \frac{ab}{100 - \sigma},$$

где a — масса сметок, кг; b — масса нормального зерна и зерновой примеси в сметках, %; σ — содержание сорной примеси в зерне, из которого образовались сметки, %.

Собранные мучные вытряски при обработке мешков оформляют актом и приходуют по месту их хранения.

Инвентаризация хлебопродуктов. Задача инвентаризации — установить во всех местах хранения фактическое наличие и качество хлебопродуктов, а также количество хлебопродуктов, находящихся в пути. Ее проводят сплошной переверской и пересчетом. Инвентаризация показывает соответствие фактического наличия хлебопродуктов бухгалтерским данным и помогает выявить причины и лиц, допустивших наличие излишков или недостатка хлебопродуктов или ухудшение их качества.

Инвентаризацию проводят не реже одного раза в 3 года, определяя наличие хлебопродуктов на 1 июля.

Инвентаризацию продукции, упакованной в мешки стандартной массы, проводят два раза в год (1 июля и 1 ноября), подсчитывая количество мест.

Лаборатория при инвентаризации отбирает пробы всех хлебопродуктов и определяет их качество. Пробы опечатывают сургучной печатью и хранят в лаборатории до утверждения актов зачистки ГХИ.

Показатели качества, установленные в период инвентаризации, являются исходными для записи во всех доку-

ментах количественно-качественного учета, отчетности и штабельных ярлыков.

Новое в учете зерна. Применение электронно-вычислительной техники вызывает необходимость пересмотреть систему учета, оформление первичных документов и отчетов, а также методы количественно-качественного учета.

ВНИИЗ совместно с вычислительным центром Министерства заготовок СССР разработал новую систему учета зерна по условно-базисной массе зерна. Эта система проходит производственную проверку.

Условно-базисная масса — это масса данной партии зерна, приведенная к условным базисным нормам влажности и сорной примеси. Учетной единицей базисной массы служит 1 кг зерна (отходов).

Для расчетов установлены единые условные базисные кондиции по влажности и сорной примеси (табл. 7).

7. Условные базисные нормы, %

Культура	Влажность	Сорная примесь	Культура	Влажность	Сорная примесь
Пшеница	14,0	1,0	Кукуруза в зерне	15,0	1,0
Рожь	14,0	1,0	Сорго	14,0	2,0
Ячмень	14,0	1,0	Бобы конские	16,0	1,0
Рис-зерно	15,0	1,0	Фасоль	18,0	1,0
Овес	14,0	1,0	Чечевица	15,5	1,0
Просо	14,0	1,0	Вика яровая	17,0	3,0
Гречиха	14,0	2,0			

По отходам I и II категорий установлена следующая условно-базисная влажность: для пшеницы, ржи, проса, гречихи, сорго — 14%; кукурузы, гороха, риса-зерна — 15; чечевицы — 15,5; фасоли — 18; вики яровой — 17%. Содержание сорной примеси — 75%.

Если партии зерна имеют отклонения от базисных показателей, используют переводные коэффициенты. Одновременно с учетом по условно-базисной массе ведут учет по физической массе.

Контроль за санитарным состоянием производства

Контроль за санитарным состоянием предприятия — одна из важных задач работников ПТЛ. Его проводят систематически в сроки, указанные в инструкции.

Территория всего предприятия должна быть заасфальтирована. На территории не разрешается хранить отходы, мусор и загромождать ее посторонними предметами.

При поступлении, размещении, хранении и обработке хлебопродуктов необходимо строго соблюдать санитарный режим.

Тщательной очистке и при необходимости обеззараживанию подвергаются:

производственные корпуса мукомольных, крушных и комбикормовых заводов и их оборудование после ремонта; транспортное оборудование, зерноочистительные машины, зерносушилки и другое оборудование по окончании операций с зерном;

зернохранилища перед их загрузкой.

Лаборатория систематически проверяет санитарное состояние складов и требует, чтобы в них не было пыли и отходов. Двери и окна должны быть плотно закрыты и иметь металлические сетки, чтобы не залетали птицы. Запрещается хранить зерно, муку, крупу и комбикорма в одном хранилище.

При работе с хлебопродуктами выделяется пыль, которая оседает на стенах, балках и т. д. Ее систематически удаляют пылесосами и специальными щетками. В период уборки рекомендуется закрывать хлебопродукты брезентами. Хранят и очищают брезенты и мешки в специальных изолированных помещениях.

Для перемещения людей по насыпи зерна, отрубей и рассыпных комбикормов, а также по штабелям с продукцией изготавливают деревянные трапы.

Сотрудники лаборатории постоянно контролируют санитарное состояние всех производственных помещений. Обслуживающий персонал ежедневно должен очищать эти помещения от пыли и грязи. Коридоры, лестничные площадки и проходы убирают ежедневно.

Машины и аппараты, выделяющие пыль, должны хорошо аспирироваться, а воздух из аспирационных сетей перед выходом в атмосферу необходимо тщательно очищать от пыли.

Запрещается хранить в производственных помещениях неиспользуемое оборудование и другой инвентарь.

Сметки и пыль, собранные при уборке помещений, должны быть своевременно удалены.

В каждом хранилище хлебопродуктов и в производственном корпусе необходимо иметь мелкий инвентарь (трапы, метлы, совки, тряпки), чтобы с ним не переносить вредителей из зараженных помещений в незараженные.

У каждого входа в склад и производственные помещения должны быть скребки и щетки для чистки обуви и одежды производственного персонала.

Результаты контроля за санитарным состоянием регистрируют в специальном журнале, где также записывают замечания и предложения по улучшению санитарного состояния на предприятии.

Вредители хлебных запасов причиняют большой ущерб запасам зерна, муки, крупы и комбикормов при их хранении. Они поедают большое количество зернопродуктов, загрязняют их продуктами своей жизнедеятельности, могут способствовать слеживанию и самосогреванию хлебопродуктов.

Чтобы не допустить заражения хлебопродуктов вредителями и их распространения на территории предприятия, лаборатория организует проведение на предприятии мероприятий, направленных на создание условий, неблагоприятных для развития вредителей.

При подготовке технической базы к приемке зерна нового урожая проводят комплексную дезинсекцию всех объектов: зернохранилищ, территории, зерноочистительных машин, складского инвентаря, остатков зерна, зараженно-вредителями, отходов и других продуктов. Мешки обеззараживают в тароремонтных мастерских.

Сотрудники лаборатории систематически обследуют на зараженность зерно и продукцию в сроки, указанные в инструкции.

Лаборатория обследует территорию и все размещенные на ней объекты в определенные сроки.

Территорию обследуют в теплое время года не реже одного раза в месяц. Для определения зараженности территории осматривают, собирают с различных участков просыпи зерна, сметки, почву, органическую пыль и проверяют отобранные пробы.

Хранилища, свободные от хлебопродуктов, зерносушилки и прилегающую к ним территорию обследуют после каждого освобождения и перед загрузкой зерном. Для этого тщательно осматривают стены, полы, столы, двери и т. д., а также контролируют имеющиеся в них просыпи и сметки. При этом проверяют подполья, щели и другие места, где могут быть просыпи хлебопродуктов.

Заполненные хранилища и зернопродукты обследуют одновременно. В силосных корпусах элеваторов тщательно проверяют каждый силос, надсилосные и подсилосные помещения, а также рабочую башню.

Зерносушилки, зерноочистительные машины, поточные линии, конвейеры, складской и лабораторный инвентарь, весовое оборудование, приемные и отпускные устройства обследуют до и после обработки каждой партии зерна, продукции и отходов.

Мукомольные, крушаные и комбикормовые заводы и заводы по обработке сортовых и гибридных семян кукурузы обследуют один раз в декаду, а также после капитального ремонта и перед дезинсекцией.

При обследовании тщательно осматривают помещение, технологическое и транспортное оборудование и анализируют собранные в процессе осмотра просыпи продукции и отходов.

Мешки и брезенты проверяют до и после использования. Мешки проверяют выборочно: от каждой партии до 500 мешков отбирают 6%, от партии более 500 мешков — 5%, от партии более 1000 мешков — 3% общего числа мешков. Мешки осматривают с лицевой стороны и с изнанки, обращая внимание на швы. Затем их вытряхивают над чистой поверхностью. Вытряски сметают и анализируют.

Все брезенты осматривают с двух сторон.

Результаты обследования записывают в журнал регистрации результатов обследования объектов для установления зараженности. В нем указывают наименование объекта, дату обследования, массу пробы, виды обнаруженных вредителей, их число и очаг заражения.

Санитарные правила для комбикормовых заводов несколько отличаются от правил, действующих для остальных предприятий отрасли. Расстояние между заводом и животноводческими фермами должно быть не менее 1000 м. На контрольно-проездном пункте устанавливают дезинфицирующий барьер для обеззараживания колес транспорта, на контрольно-проходном пункте — дезинфицирующий коврик для обеззараживания обуви входящих людей. Такой же коврик располагают при входе в производственный цех. В качестве дезинфицирующих средств используют 2...3%-ный раствор щелочи натрия или кальцинированной соды. Раствор меняют не реже одного раза в 10 дней. Состояние дезинфицирующих барьера и ковриков контролирует ПТЛ.

При появлении плесени на стенах и потолках их обрабатывают оксидифенолятом натрия или антисептолом.

В цехе карбамидного концентрата предельно допустимое содержание аммиака в воздухе не должно превышать 20 мг/м³.

В складах, где хранят антибиотики, микроэлементы, витамины, ферменты и приготавливают обогатительные смеси, предельно допустимые концентрации вредных веществ не должны превышать: марганца — 0,05 мг/м³ и меди — 1 мг/м³.

Ежемесячно производственные и бытовые помещения обследуют на наличие сальмонелл путем взятия не менее 10 смывов с различных участков пола.

Если обнаружены сальмонеллы или вредители хлебных запасов, проводят дезинфекцию и дезинсекцию производственных и складских помещений и оборудования 2%-ным раствором щелочи натрия или хлорной извести из расчета 0,5 л на 1 м² поверхности при экспозиции 1 ч.

Один раз в 10 дней производят механическую очистку производственного оборудования, а оборудование и трубопроводы для мелассы и жира один раз в месяц моют горячей водой.

Определение зараженности вредителями хлебных запасов. Зараженность определяют в средней пробе, а степень зараженности устанавливают по числу живых вредителей в 1 кг хлебпродуктов.

Зараженность зерна определяют методом, приведенным в ГОСТ 13586.4—83. Для подсчета клещей используют оптический прибор ПООК-1 (рис. 17). Прибор состоит из основания, в котором установлен подвижной поддон-чаша. Сверху поддон закрыт крышкой, в которую вмонтирована осветительная и обогревающая лампа, а с противоположной стороны — лупа с 4...5-кратным увеличением. Поддон выкрашен в черный цвет. После просеивания пробы сход и проход сит поочередно высыпают на поддон и через лупу подсчитывают вредителей.

При определении зараженности учитывают только живых вредителей, а мертвых относят в сорную примесь. Вредителей подсчитывают отдельно по каждому виду. Зараженность зерна в складах контролируют отдельно по секциям и слоям насыпи, а результаты записывают по

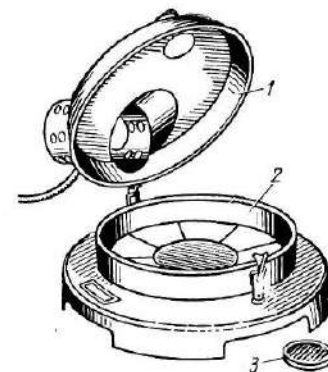


Рис. 17. Оптический прибор ПООК-1 для определения зараженности зерна клещом:
1 — крышка; 2 — поддон; 3 — лупа.

наивысшей зараженности. Зараженность зерна на судах определяют в каждом трюме. По зараженности долгоносиком или клещом устанавливают ее степень по числу экземпляров вредителей в 1 кг продукции (табл. 8).

8. Степень зараженности

Степень зараженности	Число экземпляров вредителей в 1 кг зерна	
	долгоносиков	клещей
I	От 1 до 5 включительно	От 1 до 20 включительно
II	» 6 » 10	Свыше 20
III	Свыше 10	Клещи образуют сплошной войлочный слой

Определение скрытой зараженности зерна насекомыми.

Амбарный и рисовый долгоносики и зерновой точильщик проходят стадии развития внутри зерна, в связи с чем свежубранное зерно может иметь скрытую форму зараженности вредителями хлебных запасов.

ВНИИЗ разработал акустический способ и прибор для определения скрытой формы зараженности зерна «Орион».

Прибор состоит из измерительной камеры, индикаторного блока и головных телефонов. Измерительная камера представляет собой сосуд вместимостью 1,5 л, который изготовлен из алюминиевого сплава, покрытого внутри вибродемпфирующим материалом — фольгоизолом. Внутри камеры установлен микрофон с усилителем. Прибор позволяет обнаруживать только подвижных насекомых, находящихся внутри зерна. Определение производят при температуре не ниже 20 °С. Основным регистрирующим элементом при испытании пробы зерна служит стрелочный визуальный индикатор зараженности.

Зерно считается незараженным, если при включении прибора стрелки индикатора устанавливаются на нуле или отклоняются от него не более чем на одно деление. Если отклонение стрелки превышает одно деление, а в динамике или головных телефонах слышен шум (скрипящий или шуршащий), сопровождающийся резкими щелчками, пробу считают зараженной. Общее время на одно определение около 1 мин. Недостаток прибора — нельзя определять на нем степень зараженности.

Физико-механические методы борьбы с вредителями.

К физико-механическим методам относятся сушка, очистка, охлаждение, промораживание зерна, муки, крупы и комбикормов. Способ борьбы определяет начальник ПТЛ в зависимости от качественного состояния хлебопродуктов,

характера зараженности, размеров партии и условий проведения мероприятий.

Очистку зерна применяют лишь в холодное время года в сочетании с охлаждением, создающим условия для полной гибели вредителей. Очистка не обеспечивает полного удаления вредителей, а только способствует снижению зараженности.

При очистке с целью удаления вредителей сотрудники лаборатории помогают установить оптимальные режимы работы машин, дают рекомендации в подборе сит для воздушно-ситовых машин. Рекомендуют при очистке зерна от долгоносиков, клещей, мукоедов и малых мучных хрущачков использовать сита с продолговатыми отверстиями шириной 1,5...1,8 мм для пшеницы, 1,4...1,8 мм для ржи, 2...2,2 мм для ячменя.

Если зерно очищают от крупных вредителей, сначала проводят пробные очистки, на основании которых дают рекомендации для подбора сит. Затем проводят пробную очистку небольшой партии зерна и по отобраным пробам устанавливают эффективность очистки от вредителей и примесей зерна. Согласно полученным данным окончательно регулируют рабочие органы зерноочистительных машин и приступают к основной очистке.

При проведении основной очистки лаборатория отбирает не реже двух раз в смену пробы зерна до и после очистки и определяет в них наличие вредителей и примесей. По полученным данным устанавливают эффективность очистки.

Лаборатория следит также за тем, чтобы очищенное зерно помещали в незараженный склад, а отходы — в плотную тару (металлические ящики, ведра с крышками). Отходы, пригодные для использования, направляют в специальные помещения для обеззараживания. Отходы III категории предварительно заливают раствором хлорной или свежегашеной извести, а затем вывозят за пределы предприятия и уничтожают, сжигая или закапывая их в землю на глубину не менее 1 м.

Муку и крупу обеззараживают в специально выделенных помещениях. Вредителей извлекают, просеивая муку на ситах. Крупу обеззараживают на зерноочистительных машинах или на ситах. Сита для очистки крупы от вредителей подбирает лаборатория.

Если на мешках с продуктами обнаружены вредители, их сметают щетками и уничтожают.

При применении промораживания с целью уничтожения вредителей для определения режимов выпол-

9. Продолжительность жизни вредителей хлебных запасов (по наиболее устойчивым стадиям) при низких температурах, сут

Вредители	Температура, °С			
	0	-5	-10	-15
Амбарный долгоносик	67	26	14	0,7
Рисовый >	17	12	4	0,3
Малый мучной хрущак	12	5	5	0,2
Рыжий мукоед	112	32	20	1
Суринамский мукоед	22	13	3	1
Зерновой точильщик	13	7	—	1
Притворяшка-вор	219	164	36	17
Зерновка	Более 400	260	130	6
Зерновая моль	25	9	2	2
Мельничная огневка	116	24	4	2
Мучной клещ:	486	168	57	1
Волосатый клещ:				
питающаяся стадия	50	18	8	3
гипопус	Более 500		330	124
Удлиненный клещ	85	24	21	1

нения этой работы начальник ПТЛ может пользоваться данными, приведенными в таблице 9.

Зерно для обеззараживания сушат в тех случаях, когда зараженное зерно имеет повышенную влажность и нуждается в сушке. Сушить можно только продовольственное кормовое зерно, где применяемые температуры нагрева зерна губительны для вредителей. Семенное зерно сушить не рекомендуется, так как при принятых режимах вредители не будут уничтожены.

Для уничтожения вредителей зерно нагревают до максимально допустимых температурных режимов. Нагретое зерно оставляют в сушильной камере на 20...30 мин, продувая его через каждые 5...7 мин агентом сушки.

В процессе сушки лаборатория через каждые 2 ч отбирает контрольные пробы зерна до и после сушки и определяет в них зараженность, влажность и качество зерна по показателям, принятым для сушки. Правильной считается сушка, в результате которой зерно полностью обеззараживается и высушивается без ухудшения качества.

Крупы можно сушить для уничтожения вредителей, соблюдая режимы, принятые для сушки отдельных видов круп.

Хорошие результаты дает тепловая дезинсекция при обработке мягкой тары, инвентаря и т. д. Температура агента сушки в этом случае должна быть 80...120 °С.

Химические методы обеззараживания. Химическое обеззараживание проводит Экспедиция по борьбе с вредителя-

ми хлебных запасов. Лаборатория предприятия принимает активное участие в этой работе. Сначала обследуют объект, намеченный для обеззараживания, и составляют акт обследования. Объект, подлежащий газации, очищают, подготавливают оборудование для свободного доступа газа во внутренние его части, очищают аспирационные сети, открывают все люки, задвижки и т. п. Все металлические части оборудования при использовании фумиганта, вызывающего коррозию, покрывают защитной смазкой.

Объекты, подлежащие газации, должны быть тщательно загерметизированы. Для этого закрывают все щели в стенах, крыше, окнах и дверях, все выпускные отверстия вентиляционных каналов и т. п. Герметизация предотвращает быструю утечку газа и обеспечивает наличие смертельной дозы фумигантов в течение всего периода газации.

Лаборатория обязана проверить качество обеззараживания, проведенное экспедицией.

При газовой дезинсекции мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов, элеваторов, судов и барж проверку проводят после дегазации в суточный срок, а при газовой и влажно-газовой дезинсекции складов и подполий — через 3 сут.

При газовой дезинсекции зерна и зернопродуктов бромистым метилом полностью обеззараживания проверяют после установленных сроков дегазации, а при применении других фумигантов — не ранее чем через 3...5 сут от начала дегазации.

Пробы зернопродуктов отбирают согласно правилам, приведенным в стандартах. В них определяют наличие и вид вредителей. Если вредители при обследовании не обнаружены, то результаты обеззараживания оформляют приемо-сдаточным актом.

При газовой дезинсекции семенного зерна лаборатория обязана определить всхожесть семян не ранее чем за 10...15 дней и спустя 15...30 дней после газации. Не реже одного раза в месяц проводят профилактические меры по борьбе с мышевидными грызунами, а при большом их количестве два-три раза в месяц.

Глава 2. Технохимический контроль на элеваторах и хлебоприемных предприятиях

Задачи ПТЛ на хлебоприемном предприятии в основном сводятся к следующему:

участие в приемке и размещении зерна, семян масличных культур, кукурузы в початках, сортовых семян всех культур, семян трав, сена и травяной муки;

контроль за очисткой, сушкой, активным вентилированием и хранением зерна и сортовых семян;

участие в мероприятиях, предотвращающих и ликвидирующих зараженность зерна вредителями хлебных запасов;

участие в отгрузке и отпуске зерна, масличных семян, сортовых семян всех культур, семян трав, сена и травяной муки;

участие в проведении зачисток зернохранилищ и инвентаризация, а также в ведении количественно-качественного учета хлебопродуктов и составлении отчетности по их качеству.

В таблице 10 приведена схема технохимического контроля на хлебоприемном предприятии.

Приемка и размещение зерна и других видов сырья

Приемка зерна от колхозов и совхозов. Государственные заготовки зерна и других видов сырья служат основным источником образования централизованного продовольственного и кормового фонда. Через государственные заготовки происходит распределение сельскохозяйственной продукции и возмещение затрат на ее производство.

Хлебоприемные предприятия Министерства хлебопродуктов СССР являются единственными контрагентами зерна, семян масличных культур, сортовых семян и семян трав. Они обязаны в период хлебозаготовительной кампании обеспечить бесперебойную приемку зерна от колхозов и совхозов, правильное его размещение и обработку.

Так как хлебоприемное предприятие является партнером районного агропромышленного объединения (РАПО), то основными показателями его деятельности являются выполнение государственного плана закупок зерна и других видов сырья и правильное определение их количества и качества.

10. Схема технохимического контроля на хлебоприемном предприятии

Операция	Место и способ отбора точечных проб	Частота контроля	Показатели качества
Приемка зерна: от колхозов и совхозов	До разгрузки транспорта, механическими приборами или ботборниками или шупами	Из каждой единицы транспорта	Контрольная проба: внешний осмотр, зараженность, влажность, выделение части пробы для составления среднесуточной пробы Среднесуточная проба: цвет, запах, влажность, зараженность, натура, засоренность, тип, подтип Дополнительно: в зерне пшеницы — стекловидность, пораженность клопом-черепашкой, количество и качество клейковины; в зерне крупиных культур — пленчатость, шелушение и испорченные зерна; в зерне риса — содержание зерен с пожелтевшим эндоспермом, глиятинозных и с красной семенной и плодовой оболочками; в пивоваренном ячмене — способность к прорастанию; в семенах бобовых — семян, поврежденных зерновкой; в семенах масличных — лузжистость, количество лущих и испорченных семян
железнодорожным и водным транспортом	До или в процессе разгрузки шупами	Из каждой единицы транспорта	То же, что и в среднесуточной пробе
Очистка зерна: партия зерна до и после очистки	Зернохранилища, шупами	Из каждой партии	Количество и характер сорных примесей, неотделенных растений и поврежденных зерен основной культуры
в процессе	Самотеки до и после	Не менее двух раз	Зерно: количество примесей, удаляемых на данной

Операция	Место и способ отбора точечных проб	Частота контроля	Показатели качества
очистки на зерноочистительных машинах	зерноочистительной машины, ковшом	в смену	машине Отходы: наличие зерна
Очистка зерна от металлических примесей	Самотетки до и после магнитного сепаратора, ковшом	То же	Наличие металломагнитной примеси
Сушка зерна: зерно до и после сушки	Самотетки до и после сушилки, ковшом	Из каждой партии	Влажность, запах, цвет, зараженность, количество и качество клейковины в пшенице, трещиноватость риса, наличие шелушенных зерен в крупных культурах, битого ядра в круле
зерно в процессе сушки	Короба нижнего ряда сушильной камеры и самотетки подсушительного бункера, ковшом	Каждые 2 ч	Контрольные пробы: температура зерна, запах, цвет, влажность, количество и качество клейковины в пшенице, наличие потемневших зерен, поджаренных, обуглившись, трещиноватость риса, зараженность зерна; для крупных культур — наличие шелушенных зерен; в круле — количество битого ядра
агент сушки	Диффузоры, термометрами	Не менее двух раз в смену	Среднесменные пробы: то же и дополнительно температура и засоренность

Сушка кукурузы в початках подогретым воздухом	Насыпь початков, вручную и не менее одного раза в сутки	До и после сушки	Влажность
Диффузоры, термометрами	Не менее двух раз в смену	Температурный режим	
Активное вентилирование атмосферным воздухом	Насыпь зерна, шулами	До и после вентилирования	Возможность вентилирования (до начала вентилирования), влажность, температура и зараженность зерна
Хранение зерна	Насыпь зерна, шулами	Через 3..6 ч	Влажность, температура и зараженность зерна, возможность и эффективность вентилирования
Отпуск и отгрузка	Самотетки в процессе погрузки или после погрузки, ковшами или шулами	Согласно инструкции	Температура, зараженность, влажность, цвет, запах, наличие поврежденных, испорченных и проросших зерен
		Из каждой единицы транспорта	Цвет, запах, зараженность, влажность, засоренность, тип, подтип
			Дополнительно: в зерне пшеницы — стекловидность, содержание зерен, пораженных клопом-черепашкой, количество и качество клейковины; в зерне крупных культур — пленчатость, выход ядра, содержание шелушенных и испорченных зерен; в зерне риса — содержание зерен с поврежденным эндоспермом, глотинозных и с красной семенной и плодовой оболочками; в пивоваренном ячмене — способность к прорастанию; в семенах бобовых — наличие поврежденных зерновкой; в семенах масличных — лужажистость, количество пустых и испорченных семян

При поступлении зерна хлебоприемное предприятие должно обеспечить его быструю приемку и обработку до состояния, обеспечивающего стойкое хранение зерна и удовлетворяющее требованиям качества целевого назначения.

Перед приемкой зерна нового урожая уточняют схему технологического процесса приемки, обработки и хранения. Начальник ПТТ совместно с главным инженером и заведующими зернохранилищами разрабатывает план приемки, обработки и размещения зерна на период хлебозаготовительной кампании. Основное назначение плана — это формирование больших однородных партий зерна, отвечающих требованиям целевого назначения. Правильное формирование партий зерна определяет всю дальнейшую работу с зерном.

Партии зерна необходимо формировать по культурам, типам; для отдельных культур учитывают подтип и класс зерна. При формировании партий зерна пшеницы отдельно выделяют зерно пшеницы сильной и ценных сортов.

Партии зерна всех культур формируют по состоянию влажности и засоренности. При этом выделяют партии зерна сухого и средней сухости, влажного и сырого с влажностью до 22% и выше 22%, а также чистого, средней чистоты и сорного.

Зерно сухое и средней сухости, чистое и средней чистоты размещают в зернохранилищах без обработки. Зерно влажное, сырое и сорное очищают и сушат. При приемке такого зерна его сразу направляют на технологические линии, а если производительность технологических линий недостаточна, то размещают на временное хранение в зернохранилища, оборудованные установками для активного вентилирования. Сорное и влажное зерно перед сушкой в шахтных зерносушилках очищают только от крупных примесей, а остальную очистку выполняют после его сушки.

Для правильного формирования партий зерна и выделения зерна с высокими технологическими достоинствами проводят предварительное обследование урожая в поле или на токах. Представители лаборатории входят в состав комиссии, которая занимается обследованием урожая.

Предварительную оценку качества зерна твердой и сильной пшеницы проводят по средним пробам массой 1 кг, отобраным на токах или обмолоченных апробационных снопов.

Пробы отправляют в лабораторию хлебоприемного предприятия, где в присутствии специалистов хозяйства и

районного управления сельского хозяйства производят анализ по основным показателям качества — подтип, количество и качество клейковины, стекловидность, натура и др.

Результаты анализов предварительной оценки качества зерна лаборатория регистрирует в специальном журнале с указанием ожидаемого урожая или массы партии зерна. Представителю хозяйства выдают карточку с результатами анализа с отметкой «Предварительная оценка качества зерна». При сдаче зерна в накладных указывают номер карточки анализа предварительной оценки качества зерна.

Пробы зерна, по которым проводилась предварительная оценка, хранят в лаборатории для сличения фактического качества сдаваемого хозяйствами зерна.

В период заготовок зерна отдельные лаборатории обслуживают до 1500...1700 автомобилей в сутки. Поэтому штат лаборатории на этот период увеличивают. Дополнительно готовят лаборантов-визировщиков и лаборантов в зависимости от предполагаемого объема работы лаборатории.

Качество однородных партий зерна при приемке их от колхозов и совхозов оценивают по среднесуточной пробе.

Поступающему зерну дают сначала предварительную (I этап), а затем окончательную (II этап) оценку. Предварительная оценка качества состоит в органолептическом осмотре общей пробы, отобранной из каждого автомобиля, и определении в ней зараженности вредителями хлебных запасов и влажности на электровлагомере. В пробе, отобранной из первой поступившей партии, дополнительно определяют натуру. На основании этих данных лаборатория направляет зерно для размещения согласно плану.

Среднесуточную пробу и среднюю пробу составляют на основании методики, изложенной в ГОСТ 13586.3—83.

При окончательной оценке качества зерна определяют цвет, запах, влажность, зараженность, натуру, засоренность (рис. 18), тип, подтип (для культур, в которых его определяют). Определяют также и показатели качества, характерные только для отдельных групп культур:

в зерне пшеницы — количество и качество клейковины, стекловидность, поражение зерна клопом-черепашкой;

в зерне риса — содержание зерен с пожелтевшим эндоспермом, глютинозных и с красной семенной и плодовой оболочками;

в ячменном — способность к прорастанию;

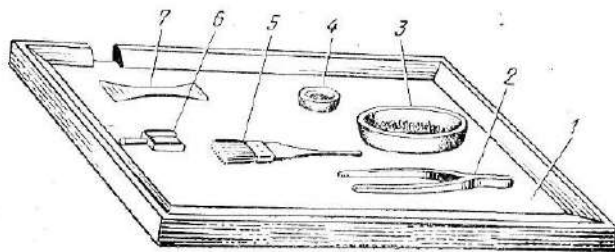


Рис. 18. Лабораторный инвентарь для определения засоренности зерна:

1 — доска для анализа; 2 — пинцет; 3 — чашка для навески; 4 — чашка для фракций примесей; 5 — листочка; 6 — совочек; 7 — шпатель.

в семенах бобовых культур — содержание семян, поврежденных зерновкой, и степень повреждения;

в семенах масличных культур — музжистость, количество пустых и испорченных семян;

в кукурузе в початках — выход зерна (ГОСТ 11225—76).

Для определения выхода зерна кукурузы в початках початки обмолачивают на лабораторной кукурузомолотилке ЛКМ 2-61 (рис. 19).

Для определения типового состава гороха при наличии зерен с ясно выраженной окраской пользуются прибором «Ультрасвет» (рис. 20). Принцип работы прибора основан на неодинаковом свечении зерен с разной окраской в потоке ультрафиолетовых лучей. Семена кормового гороха флуоресцируют коричневым светом, а продовольственного — голубоватым или розоватым.

Для определения количества клейковины ВНИИЗ сконструировал тестомесилку ТЛ-1, дозатор воды ДВЛ-3, стабилизатор температуры воды У1-ЕСТ, устройство для отмывания клейковины МОК-1.

Лабораторная тестомесилка ТЛ-1 предназначена для замеса теста из прота или муки пшеницы. Она состоит из корпуса, головки, дежки, привода, узла блокировки, электропанели и панели управления. Дежка выполнена в виде цилиндрического стакана вместимостью 250 см³. Головка представляет собой планетарный редуктор с частотой вращения 600 оборотов в минуту. Замес теста происходит в результате смешивания муки и воды, находящихся в дежке, штифтами вращающейся головки в течение 22...50 с (в зависимости от величины навески).

Основной рабочий орган в дозаторе ДВЛ-3 — медицинский шприц. Диапазон дозирования 13...29 мл, производительность 12...16 доз в минуту, точность дозирования ±0,1 мл.

Стабилизатор температуры воды У1-ЕСТ (рис. 21) в автоматическом режиме обеспечивает подготовку и поддержание заданной температуры воды ($18 \pm 2^\circ\text{C}$) и ее подачу в зону отмывания клейковины. Он имеет накопительную, термостатирующую и стабилизирующую емкости, мешалку, электронагревательный и холодильный агрегаты. Производительность стабилизатора 60 л/ч, диапазон температуры исходной воды 5...30 $^\circ\text{C}$. Средняя продолжительность цикла при нагреве — 5, при охлаждении — 8 мин.

Устройство для отмывания клейковины МОК-1 (рис. 22, 23) выполняет следующие операции: отмывает клейковину, отжимает ее от избытка воды, проводит контрольное отмывание струей с ловушечного сита для извлечения кусочков клейковины. Клейковина отмывается в отмывочном узле, рабочим органом которого служит эллипсоид, изготовленный из пищевой резины.

При оценке качества клейковины используют приспособление У1-УФК для формовки клейковины в шарик и прибор ИДК-1 (рис. 24). На приспособлении У1-УФК навеска клейковины массой 4 г, предварительно раскатанная в пластину, продавливается через отверстие фильеры с целью получения шарика клейковины с эластичной поверхностью. Сформированный шарик кладут в воду при температуре 18 $^\circ\text{C}$ ($\pm 2^\circ\text{C}$) на 15-минутную отлежку. После выдерживания клейковины в воде ее осторожно помещают на столик прибора ИДК-1 и включают прибор. Через 30 с прибор автоматически выключается. Показания прибора записывают и груз возвращают в исходное положение.

Упругие свойства клейковины выражают в условных единицах прибора. В таблице 11 приведена классификация клейковины по группам качества на основании показаний прибора ИДК-1.

Для быстроты в выполнении анализов и оформлении документов при приеме зерна от колхозов и совхозов можно пользоваться схемой (рис. 25), разработанной Джембульским технологическим институтом.

Корма травяные, искусственно высушенные, принимают по ГОСТ 18691—83. Их делят на

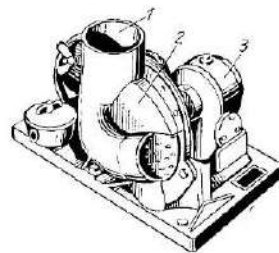


Рис. 19. Лабораторная кукурузомолотилка ЛКМ 2-61:

1 — приемное отверстие; 2 — размалывающая камера; 3 — электродвигатель.

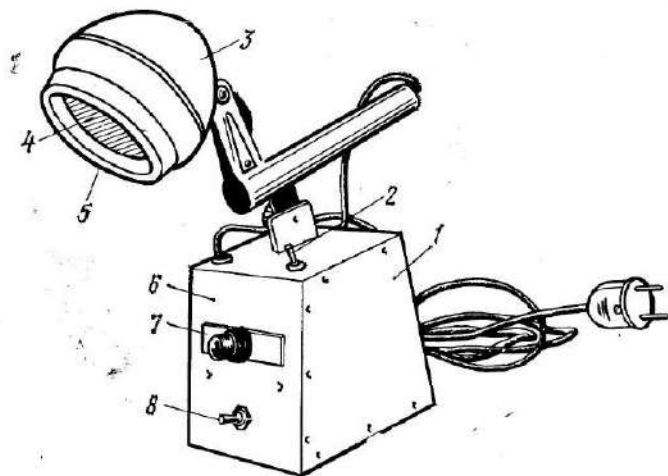


Рис. 20. Прибор «Ультрасвет»:

1 — кожух; 2 — ручки переключателя; 3 — головка; 4 — светофильтр УФС-4-4; 5 — кольцо; 6 — передняя панель; 7 — тумблер; 8 — предохранитель.

три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице 12.

Размер брикетов, плотность и крошимость гранул и брикетов должны соответствовать ГОСТ 23513—79. Длина частиц резки для всех классов должна быть не более 100 мм; содержание частиц длиной до 30 мм допускается не менее 80%, частиц длиной 100 мм — не более 2%.

Содержание нитратов и нитритов не должно превышать допустимых норм.

Расчеты за зерно. При расчетах с колхозами и совхозами за проданное государству зерно учитывают заготовительные кондиции (базисные и ограничительные) и закупочные цены, которые установлены дифференцированно по отдельным районам нашей страны.

Базисные кондиции — уровень качества зерна при сдаче его колхозами и совхозами, к которому привязана закупочная (сдаточная) цена.

Ограничительные кондиции — низшая норма качества зерна, допускаемая при продаже его государству. Хлебоприемные предприятия не принимают зерно, показатели качества которого ниже ограничительных кондиций.

Если качество зерна соответствует базисным кондициям, то его при сдаче на хлебоприемное предприятие засчи-

тывают хлебосдатчику килограмм за килограмм и выплачивают деньги по закупочной цене.

Натуральные надбавки и скидки введены при отклонении качества зерна по влажности и сорной примеси от базисных кондиций. Натуральные надбавки к физической массе производят в размере 1% за каждый процент влажности и сорной примеси ниже базисных кондиций, а натуральные скидки в тех же размерах производят при показателях влажности и сорной примеси выше базисных кондиций. Кроме этого, при продаже колхозами и совхозами зерна с более высокой влажностью и сорной примесью взимают денежную плату: за сушку зерна — 0,4% с полной цены зерна базисных кондиций за каждый процент влажности сверх базисных кондиций; за очистку зерна — 0,3% с полной цены зерна базисных кондиций за каждый процент засоренности сверх базисных кондиций.

При отклонении от базисных кондиций других признаков качества применяют денежные надбав-

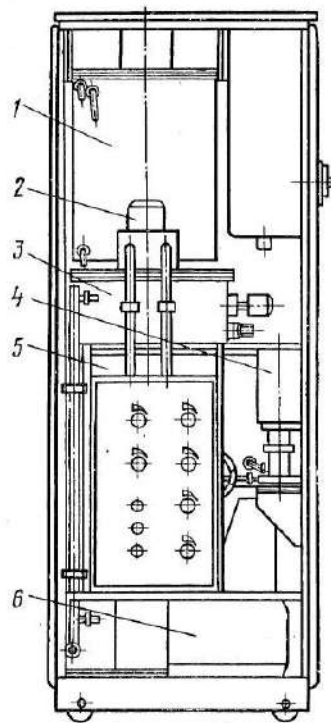


Рис. 21. Стабилизатор У1-ЕСТ

1 — емкость накопительная; 2 — мешалка; 3 — емкость термостатирующая; 4 — насос; 5 — емкость стабилизирующая; 6 — агрегат холодильный.

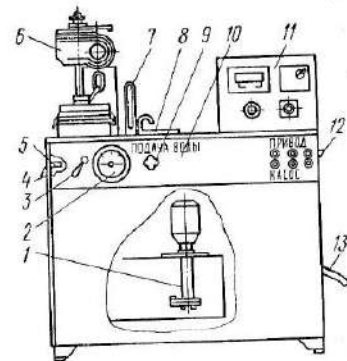


Рис. 22. Устройство для отмывания клейковины МОК-1:

1 — электронасос с баком и гидросистемой; 2 — манометр; 3 — кран четырехходовой; 4 — фильтр; 5 — кран; 6 — механизм для отмывания клейковины; 7 — термометр; 8 — сито; 9 — кран подачи; 10 — панель управления; 11 — блок реле; 12 — выключатель; 13 — шланг.

11. Классификация групп клейковины

Показания прибора ИДК-1 в единицах шкалы прибора	Группа качества	Характеристика клейковины
От 0 до 15	III	Неудовлетворительная, крепкая
Свыше 20 до 40	II	Удовлетворительная, крепкая
» 45 » 75	I	Хорошая
» 80 » 100	II	Удовлетворительная, слабая
» 105 » 120	III	Неудовлетворительная, слабая

ки и скидки с цены зерна: за каждые 10 г натуры пшеницы, ржи, ячменя и овса выше базисных кондиций производят денежную надбавку в размере 0,1% к цене на зерно, а при натуре ниже базисных кондиций — скидку в таких же размерах.

Если в зерне пшеницы и ржи имеется много зерен недоразвитых, щуплых, поврежденных клопом-черепашкой или морозобойных и такое зерно имеет низкую натуру, производят денежную скидку в следующих размерах: за пшеницу с натурой 600...650 г/л — 15%, ниже 600 г/л — 30% с цены на зерно; за рожь с натурой 550...600 г/л — 15%, ниже 550 г/л — 30% с цены на зерно.

Денежную скидку в размере 0,1% с цены на зерно производят за каждый процент неполноценных и поврежденных зерен, которые относятся к зерновой примеси.

При обнаружении зараженности зерна клещом I степени денежную скидку производят в размере 0,5% с цены на зерно.

После проведения натуральных скидок с физической массы зерна устанавливают его зачетную массу.

Зачетной массой называют физическую массу зерна, увеличенную или уменьшенную на величину натуральных надбавок или скидок.

Для определения зачетной массы кукурузы в початках вначале устанавливают физическую массу зерна, а затем производят натуральные скидки или надбавки.

Денежные скидки или надбавки производят с суммы, полученной умножением закупочной цены на зачетную массу.

Для повышения заинтересованности колхозов и совхозов в большем производстве зерна и выращивании наиболее ценных сортов различных культур введена дополнительная (поощрительная) оплата за сдаваемое зерно.

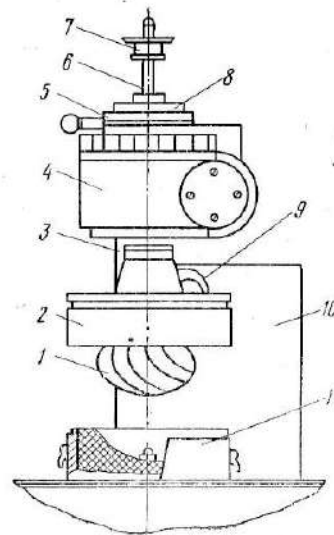


Рис. 23. Механизм для отмывания клейковины:

1 — рабочий орган; 2 — верхняя дека; 3 — крышка; 4 — редуктор; 5 — регулятор зазора; 6 — вал; 7 — фиксатор; 8 — подило; 9 — труба; 10 — стойка; 11 — нижняя дека.

Рис. 24. Прибор ИДК-1:

1 — пуансон; 2 — столик; 3 — микроамперметр; 4 — магнитный шунт.

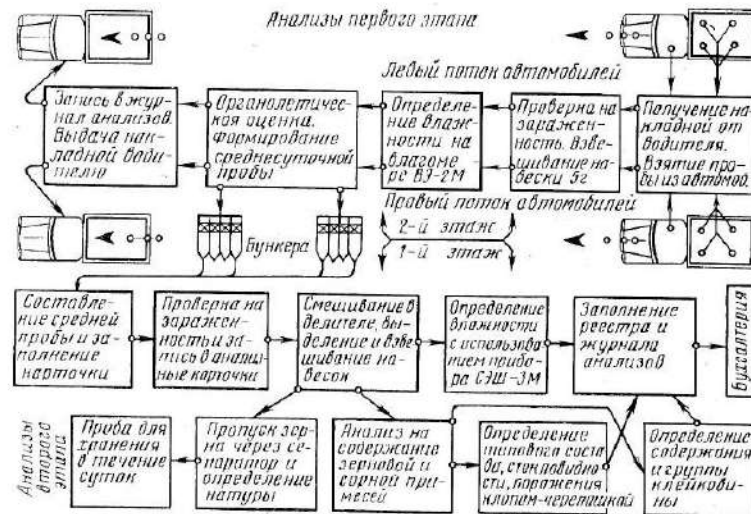
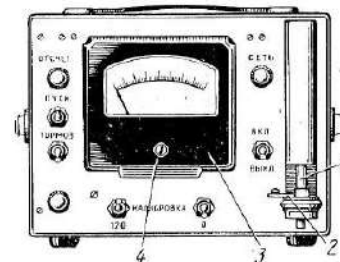


Рис. 25. Схема проведения анализов зерна, принимаемого от колхозов и совхозов.

12. Классы травяных кормов

Показатель	1-й класс	2-й класс	3-й класс
Цвет и запах	Темно-зеленый или зеленый, без признаков горелости, а также затхлого, плесенного, гнилостного и других посторонних запахов		
Влажность, %:			
муки	9...12	9...12	9...12
гранул и брикетов	9...14	9...14	9...14
резки	10...15	10...15	10...15
Содержание сырого протеина в сухом веществе (не менее), %	19	16	13
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе (не более), %	23	26	30
Содержание каротина в 1 кг сухого вещества (не менее), мг	210	160	100
Токсичность	Не допускается		
Крупность размола муки	Не допускается		
остаток на сите с отверстиями Ø 5 мм, %	Не допускается		
остаток на сите с отверстиями Ø 3 мм (не более), %	5	5	5
Содержание металломагнитной примеси:	Не допускается		
частич размером более 2 мм и с острыми краями	Не допускается		
частич размером до 2 мм включительно в 1 кг корма (не более), мг	50	50	50
Содержание песка (не более), %	0,7	0,7	0,7
Размеры гранул, мм:			
диаметр	4,7...12,7	4,7...12,7	4,7...12,7
длина	Не более двух диаметров		

При продаже колхозами и совхозами государству сверх плана пшеницы, ржи, проса, кормового ячменя, овса, кукурузы, гороха, подсолнечника хозяйства получают надбавку в размере 50% закупочной цены на эти культуры.

Зерно сильных и ценных сортов пшеницы оплачивают на 10% выше закупочной цены при условии, что другие показатели качества отвечают требованиям государственного стандарта, а количество клейковины в зерне составляет не менее 23% с качеством не ниже II группы.

На зерно твердой пшеницы базисных кондиций, начиная с урожая 1985 г. установлена единая закупочная цена в размере 150 р. за 1 т. Надбавки за твердую пшеницу выплачивают с учетом ее товарного класса: I класс — 100%, II класс — 70%, III класс — 20% закупочной цены на твердую пшеницу. Заготавливаемая твердая пшеница по влажности, сорной и зерновой примесям, зараженности вредителями хлебных запасов должна соответствовать требованиям ограничительных кондиций. Зерно твердой пшеницы, не отвечающее по качеству III классу, оплачивают по цене, установленной на твердую пшеницу в размере 150 р. за 1 т зерна базисных кондиций.

Зерно пивоваренных сортов ячменя оплачивают на 20% выше цены на мягкую пшеницу, если качество зерна соответствует требованиям ГОСТ 5060—67. Заготавливают этот ячмень только в зонах, указанных в стандарте, в других районах его оплачивают по цене на кормовой ячмень.

За зерно наиболее ценных сортов ярового ячменя, овса, гречихи, риса, гороха, чечевицы и фасоли выплачивают надбавку в размере 10% цены на рядовое зерно.

Списки сортов сильной и твердой пшеницы и наиболее ценных сортов всех зерновых культур, пивоваренных сортов ячменя и высокомасличных сортов подсолнечника публикуются ежегодно перед заготовительной кампанией после их утверждения Министерством заготовок СССР и Министерством сельского хозяйства СССР.

Особенности приемки зерна, поступающего железнодорожным и водным транспортом. Зерно, поступающее железнодорожным и водным транспортом, должно иметь накладную с указанием массы зерна и удостоверение о качестве зерна или сертификат ГХИ. На семенное зерно оформляют свидетельство на семена или торговое удостоверение.

По прибытии зерна лаборант-визировщик вместе с ведущим складом осматривает транспорт и состояние зерна. Затем отбирает точечные пробы и составляет объединенные и средние пробы зерна согласно стандарту (ГОСТ 13586.3—83). Отобранные пробы отправляют в лабораторию для анализа.

В каждой партии поступившего зерна определяют тип, лодтип, цвет, запах, вкус, влажность, зараженность, натуру и засоренность. Кроме того, дополнительно выполняют анализы по определению показателей качества, характерных только для отдельных культур или видов зерна:

в зерне пшеницы — количество и качество клейковины, стекловидность, поражение зерна клопом-черепашкой;

в зерне крупяных культур — пленчатость, содержание зерен с испорченным ядром, а в зерне риса — зерен с пожелтевшим эндоспермом, глиятинозных и красных;

в пивоваренном ячмене — способность к прорастанию; в семенах бобовых — содержание семян, поврежденных зерновкой, и степень повреждения;

в семенах масличных культур — лузжистость, количество пустых и испорченных семян.

Лаборант записывает результаты анализа в карточку и в лабораторный журнал. Затем сопоставляет полученные результаты с данными удостоверения о качестве. Если расхождений не превышают пределов, допустимых стандартами, зерно приходит по данным лаборатории-получателя.

При наличии сертификата ГХИ приходят зерно по показателям качества, указанным в сертификате. При расхождении в показателях качества выше допустимых пределов отклонений оформляют акт-рекламацию. Для размещения зерна в зернохранилищах используют данные удостоверения о качестве отправителя или данные лаборатории-получателя.

Размещение зерна. Правильно организованное размещение зерна — залог его хорошей сохранности, снижения издержек обращения на мероприятия, проводимые для улучшения качества зерна и экономии затрат труда.

При составлении плана приемки, обработки и размещения зерна начальник ПТЛ использует следующие материалы:

сведения о количестве зерна, которое должно поступить от колхозов и совхозов на основании заключенных договоров контрактации;

почасовой график поступления зерна на хлебоприемное предприятие;

данные об остатках и размещении зерна урожая прошлых лет;

планы завоза и вывоза зерна, которое дает предприятию вышестоящая организация на период заготовок;

сведения об ожидаемом урожае и качестве зерна; для этого используют данные прошлых лет, сведения работников сельского хозяйства и результаты обследования урожая;

план заготовок семенного зерна (эти данные уточняют на основании актов апробации сортовых посевов, поступивших от колхозов и совхозов в лабораторию);

данные о вместимости всех зернохранилищ;

данные о числе, типе и производительности технологических поточных линий.

При составлении плана необходимо учитывать рациональное использование зернохранилищ и всего технологического оборудования предприятия.

Особое внимание следует уделить правильному использованию технологических линий для обработки зерна.

Количество кукурузы в початках, размещаемой на асфальтированных площадках, рассчитывают по формуле

$$x \geq \frac{P_p}{2} \left(1,5 - \frac{P_c}{K_{пт} P_{ср} K_B} \right) \cdot \left(P_{ср} K_c - \frac{P_c}{K_{пт} K_B} \right),$$

где P_p — продолжительность расчетного периода заготовок, дни; P_c — суточная производительность зерносушилок при сушке кукурузы в зерне, плап. т; $K_{пт}$ — коэффициент перевода просушенного зерна в плаповые тонны; K_c — коэффициент суточной неравномерности поступления; $P_{ср} = 0,8 A / \Delta P_p$ — среднесуточное поступление кукурузы, т; A — годовой объем поступления кукурузы, т; K_B — коэффициент выхода зерна при обмолоте початков.

Для расчетов можно принимать: продолжительность периода заготовок 25 дней; коэффициент перевода просушенного зерна в плаповые тонны (из расчета средневзвешенной влажности зерна 30%) — 2,3; коэффициент суточной неравномерности поступления кукурузы — 1,6; коэффициент выхода зерна при обмолоте початков — 0,75.

В плане предусматривают резервную площадь для выполнения внутрискладских работ. Она должна составлять 10% вместимости складов, а в элеваторе — не менее одного силоса.

На основании собранного материала начальник ПТЛ рассчитывает предполагаемое поступление зерна. Зная (ориентировочно) остаток зерна на начало заготовок, план завоза и отгрузки в период заготовок зерна, начальник ПТЛ устанавливает общее количество зерна, которое необходимо разместить, и рассчитывает необходимую вместимость зернохранилищ. Для расчета используют коэффициенты на размещение: для пшеницы и зерна кукурузы — 1,1; для ржи и гороха — 1,15; для ячменя и проса — 1,3; для риса и гречихи — 1,5; для овса — 1,7; для подсолнечника — 1,9. Для размещения сортовых семян всех культур используют коэффициент 2, который применяют дополнительно к коэффициенту, принятому для товарного зерна данной культуры.

После расчета общей вместимости зернохранилищ для зерна всех культур составляют план приемки, обработки и размещения зерна. Часть такого плана приведена в таблице 13.

18. План приемки, обработки и размещения зерна

Тип хранилища	Вместимость хранилища, т	Культура, тип, подтип, сорт, продукция, категория, категория сортовой чистоты и т. д.	Остаток на 1 июля, т	Бюджет размещено, т	
				всего, т	сухого и средней сухости с сорной примесью до 1% свыше 1%
Элеватор	35 200	Пшеница, IV тип	15 000	25 200	10 000 10 200
		В том числе:			
		подтип 1-й		10 000	1 000 8 000
		» 2-й	5 000	5 000	5 000 —
		» 3-й	10 000	4 000	1 500 2 500
		сильная		1 000	1 000 —
Склад № 1	2 500	Пшеница, II тип		2 000	500 1 500
		Пшеница, IV тип,		5 000	— 2 500
		подтипы 1-й, 2-й, 3-й			
Склад № 2	2 500	Пшеница, IV тип,		5 000	— —
		подтипы 1-й, 2-й, 3-й			
Склад № 3	3 200	Пшеница, IV тип,		3 200	— 2 500
		подтипы 1-й, 2-й, 3-й и т. д.			

Продолжение

Тип хранилища	Бюджет размещено, т			Принимаемые механи-заци при разгрузке и послеуборной обработке	Бюджет отгружено и опущено, т				
	влажного	сырого			всего	в том числе			в других областях
		влажность до 22%	влажность свыше 22%			мукомольными заводам	крупным заводам	комбикормовым заводам	
Элеватор	—	—	—	10 000	6 000	3 000	—	1 000	—
	—	—	—	1 000	1 000	—	—	—	—
	—	—	—	5 000	5 000	—	—	—	—
	—	—	—	4 000	—	3 000	—	1 000	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Склад № 1	2 500	—	—	—	—	—	—	—	—
				ГУАР 15Н					
Склад № 2	—	2 500	—	—	—	—	—	—	—
				ГУАР с АРУ					
Склад № 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ИГА-25 с АРУ					

В плане предусматриваются обработка (очистка и сушка) зерна на технологических линиях и предварительное размещение его на временное хранение в ожидании обработки.

Продовольственное зерно размещают на хранение с учетом культуры, типа, подтипа, состояния по влажности и засоренности, категории, натуры, а для пшеницы дополнительно учитывают стекловидность и содержание и качество клейковины.

Отдельно размещают зерно с особо учитываемыми признаками в пределах ограничительных кондиций: морозобойное, головневое, пораженное клопом-черепашкой, зараженное клещом, проросшее, с количеством проросших зерен более 3%, зерно с посторонним запахом и т. д. Отдельно размещают также зерно, имеющее вредные и трудноотделимые примеси.

Разрешается объединять партии зерна урожая предыдущих лет (кроме зерна, заложенного в государственные резервы), однородные по типовому и подтиповому составу, содержанию и качеству клейковины для пшеницы, влажности, засоренности и другим показателям качества.

Запрещается объединять партии зерна нового урожая с зерном прошлых лет, зерна, подвергавшегося самосогреванию, со здоровым зерном.

При размещении зерна по состояниям влажности разрешается хранить вместе зерно сухое и средней сухости, при этом высоту насыпи не ограничивают; влажное зерно размещают отдельно, соблюдая высоту насыпи не более 2 м. Сырое зерно при размещении делит на две группы — с влажностью до 22% (высота насыпи до 1,5 м) и более 22% (высота насыпи не более 1 м). При поступлении высоковлажного зерна его формируют в партии с интервалом по влажности 6%.

При приемке кукурузы в початках с влажностью более 25% ее размещают отдельно с интервалами по влажности 5%.

Высота насыпи в складах сухой кукурузы в початках — до 3,5 м, средней сухости — не более 3, влажной — не более 2,5, сырой — не более 2...2,5 м. Если влажность кукурузы в початках превышает 25%, высоту насыпи снижают до 1,5 м.

Просо очень нестойко в хранении, поэтому высота насыпи зерна средней сухости не должна превышать 2 м, влажного — 1 м и сырого — 0,5 м.

Высоту насыпи зерна контролируют по отметкам, нанесенным краской с интервалом 0,5 м на стенах склада.

Влажное и сырое зерно до сушки размещают в зернохранилищах, оборудованных установками активного вентилирования.

Хранить сырое зерно в силосах элеватора запрещается. В виде исключения разрешается хранить сырое зерно в объеме не более трехсуточной или влажное в объеме пятисуточной производительности зерносушилок элеватора, а зерно риса (влажностью не более 19%) — не более их суточной производительности. Размещать в силосах элеватора остистый рис-зерно без удаления остей не допускается.

При размещении зерна по состоянию засоренности отдельно хранят чистое зерно, а зерно средней чистоты и сорное (до ограничительных кондиций) вместе. При наличии зерна с содержанием сорной примеси выше ограничительных кондиций его хранят отдельными партиями.

Зерно пшеницы, ржи, ячменя и овса размещают на хранение по категориям натуры (табл. 14).

14. Категории натуры отдельных культур

Культура	Натура, г/л		
	высокая	средняя	низкая
Пшеница	785 и выше	745..785	Ниже 745
Рожь	730 » »	700..730	» 700
Ячмень	Свыше 605	Свыше 545 до 605	От 545 и ниже
Овес	» 510	» 460..510	» 460 » »

Особенностью в размещении зерна пшеницы является учет содержания клейковины и ее качества. Раздельно хранят зерно пшеницы, содержащее более 28, 25...23 и менее 23% клейковины. Кроме того, зерно разделяют по группам качества клейковины.

Зерно сильной пшеницы размещают по сортам, типам и подтипам, а в их пределах — по количеству клейковины, выделяя зерно с содержанием клейковины более 23% и менее 23% с качеством не ниже II группы.

Зерно твердой пшеницы размещают по сортам и товарным классам.

Неклассное зерно размещают отдельно, выделяя из него лучшие партии по натуре с общей стекловидностью более 50%.

Разрешается совместно размещать зерно пшеницы наиболее ценных сортов, содержащее 23% и более клейковины не ниже II группы качества, с зерном сильной пшеницы, которое не отвечает требованиям стандарта, но содер-

жит не менее 23% клейковины не ниже II группы качества (без разделения по сортам в пределах типа и под-типа).

Однородные партии зерна твердой и сильной пшеницы размещают и формируют на основании данных предварительного определения качества при обследовании урожая, анализа первых автомобильных партий по каждому хозяйству, а также среднесуточных проб за предыдущие дни поступления.

Зерно риса размещают по типам, подтипам, сортам, влажности, засоренности, содержанию красных и пожелтевших зерен. Высота насыпи для зерна сухого и средней сухости не ограничивается, влажного — не выше 2 м, а сырого — 1,5 м.

При размещении риса-зерна дополнительно учитывают содержание пожелтевших зерен. Раздельно размещают партии с содержанием пожелтевших зерен до 2%, от 2 до 5% и свыше 5%.

При приемке сырого риса-зерна партии по влажности формируют с интервалами до 3%.

Рис размещают в отдельных складах. Хранить рис в силосах элеватора совместно с другими культурами допускается только в случаях выделения отдельной транспортной линии, так как зерно пшеницы, ржи, овса и ячменя является трудноотделимой примесью в зерне риса.

При размещении бобовых культур учитывают степень поврежденности их семян зерновкой.

Семена высокомаслячного подсолнечника размещают: по состоянию влажности — сухие и средней сухости (8%), влажные (до 9%), сырые (свыше 9%); по содержанию сорной примеси — чистые (до 1%), средней чистоты (от 1 до 5%), сорные (более 5%). Если влажность семян превышает 9%, а содержание сорной примеси 5%, их размещают раздельно с интервалами по влажности и сорной примеси 3...4%.

Корма травяные, высушенные искусственно, размещают раздельно по классам в зависимости от содержания в них каротина (см. табл. 12).

Очистка зерна

Наличие примесей в зерне способствует самогреванию зерновой массы, развитию вредителей и усложняет сушку зерна. Очистка зерна — очень важный этап обработки, который улучшает его качество и повышает стойкость при хранении.

Зерно должно быть очищено от примесей и доведено до определенных кондиций — мельничных, крупяных, пивоваренных и других. Очищают зерно, непосредственно поступающее на хлебоприемные предприятия в период сдачи его колхозами и совхозами, а также зерно, находящееся в зернохранилищах.

Очистке подлежит зерно:

- продовольственное, относимое по содержанию примесей к группе средней чистоты и сорному;
- направляемое на сушку в шахтные зерносушилки;
- зараженное вредителями хлебных запасов;
- кормовое с содержанием сорной примеси свыше ограничительных кондиций.

Начальник ПТЛ перед хлебозаготовительной кампанией составляет план очистки зерна. При составлении плана очистки зерна используют следующие сведения.

1. Наличие поточных технологических линий и их производительность.

Расчетную эксплуатационную производительность воздушно-ситовых зерноочистительных машин при очистке продовольственного зерна определяют по формуле

$$Q = 0,6kQ_n,$$

где Q_n — паспортная производительность машин при очистке пшеницы, т/ч; k — поправочный коэффициент, зависящий от культуры зерна, влажности и содержания отдельной примеси; 0,6 — отношение фактической производительности к паспортной при очистке продовольственного зерна.

При очистке семенного зерна производительность воздушно-ситовых машин рассчитывают по формуле

$$Q = 0,2kQ_n.$$

Производительность воздушно-ситовых-триерных машин при очистке семенного зерна определяют по формуле

$$Q = k_c Q'_n,$$

где k_c — поправочный коэффициент, зависящий от культуры семян, их влажности и содержания отдельной примеси; Q'_n — паспортная производительность машины при очистке семян, т/ч.

2. Предполагаемое поступление чистого, средней чистоты, сорного зерна до ограничительных кондиций и сорного свыше ограничительных кондиций.

3. Количество влажного и сырого зерна, которое необходимо очистить от примесей до и после сушки. Засоренность и влажность зерна зависят от особенностей почвенно-климатических и агротехнических условий данного микрорайона и качества посевного материала. Поэтому

можно использовать данные прошлых лет и сведения о состоянии посевов в текущем году.

План очистки составляют по определенной форме. Часть такого плана приведена в таблице 15.

15. План очистки зерна

Культура, тип и состояние по засоренности	Масса зерна, т	Пятидневки			
		1-я	2-я	3-я	и т. д.
Пшеница, IV тип	18 400	10 000	4400	4000	
В том числе:					
средней чистоты	6 400	4 000	1400	1000	
сорное до ограничительных кондиций	4 000	2 000	2000	—	
сорное свыше ограничительных кондиций	8 000	4 000	1000	3000	

План очистки — это часть общего плана приемки, обработки и размещения зерна. Его составляют отдельно для каждой культуры с учетом периода ее поступления на хлебоприемное предприятие. Созревает зерно различных культур неодновременно, поэтому можно использовать одну и ту же технологическую линию для очистки нескольких культур. В настоящее время в основном строят универсальные технологические линии, на которых можно очищать и сушить почти все зерновые культуры.

Лаборатория устанавливает очередность очистки в зависимости от качества поступающего зерна. В первую очередь очищают самосогревающее зерно и зерно, засоренное примесями (попынь, чеснок, кориандр, донник и т. д.); придающими ему посторонний запах.

Для очистки зерна используют воздушно-ситовые машины и триеры, укомплектованные ситами с отверстиями разных размеров и форм, в зависимости от очищаемой культуры зерна и его назначения. Кроме того, для очистки используют магнитные аппараты, воздушные сепараторы, вибропневматические машины и т. д. Для выделения грубых и легких примесей зерно предварительно очищают на ворохоочистителях. Чтобы обеспечить лучшее выделение примесей, иногда производят фракционную очистку зерна. Мелкую фракцию зерна направляют на вторичную очистку для выделения мелких примесей.

Если зерно пшеницы предназначено для переработки в муку, согласно указанию Министерства заготовок СССР из

него выделяют мелкую фракцию проходом через сита с размерами отверстий 2×20 или $2,2 \times 20$ мм и сходом с сит $1,7 \times 20$ мм. В мелкой фракции содержание зерна должно быть не менее 85%, а сорной примеси не более 5%, в том числе минеральной примеси не более 1%.

Перед составлением задания на очистку лаборатория определяет засоренность партии зерна. При этом устанавливают характер засорителей, количество отделяемой и неотделяемой примеси, преобладающие сорняки и семена культурных растений и наличие поврежденного зерна основной культуры.

Отделимой примесью в обрабатываемой партии зерна называют примесь, которую полностью можно удалить в зерноочистительных машинах. Отделимые примеси, отличающиеся шириной и толщиной, устанавливают при помощи лабораторного рассева ЛР-3. К отделимым примесям, которые могут быть удалены на триерах, относят овсюг, ростки спорыньи, частицы стебля и другие, длина которых больше длины зерен очищаемой культуры, а также куколь, гречиху вьюнковую, дробленые части зерна и другие, длина которых меньше длины зерен очищаемой культуры. Примеси, отделяемые аэродинамическим способом, — это пыль органического и минерального происхождения, вегетативные частицы, семена сорных растений и другие.

Трудноотделимая примесь — это в основном сорные семена культурных и дикорастущих растений, которые невозможно полностью удалить из зерна на существующих зерноочистительных машинах.

Вредная примесь — это семена плевела опьяняющего, горчака ползучего, горчака-софоры, мыпатника, вязеля, гелиотропа опушенноплодного и триходесмы седой.

К особо учитываемой примеси относят семена куколя.

К карантинным сорнякам, не зарегистрированным в СССР, относят амброзию приморскую, бузипник пазушный, паслен линейнолистный, паслен трехцветковый, подсолнечник калифорнийский, подсолнечник шероховатый и другие виды сорных подсолнечников, отсутствующих в СССР, стриги (все виды).

К карантинным сорнякам, ограниченно распространенным на территории СССР, относят амброзию полыннолистную, амброзию трехраздельную, амброзию многолетнюю, горчак ползучий, подсолнечник сорный однолетний, цехрус яркоцветный, повилки (все виды), паслен колючий, паслен каролинский.

Рекомендации по способам выделения вредной, особо учитываемой примеси и карантинных сорняков даны в Инструкции по очистке и выделению мелкой фракции зерна, эксплуатации зерноочистительных машин на элеваторах и хлебоприемных предприятиях № 9-5—82.

Технологический процесс очистки необходимо организовать с подбором соответствующих машин, обеспечивающих наибольшую эффективность очистки в зависимости от содержания и характера примесей в зерне и требуемых кондиций очищенного зерна. Для решения вопроса о подборе зерноочистительных машин, сит, триерных цилиндров и скорости воздушных потоков лаборатория производит анализ пробы зерна на лабораторном отсеиве ЛР-3 или зерновом сепараторе ЗЛС, лабораторном триере или при помощи набора сит.

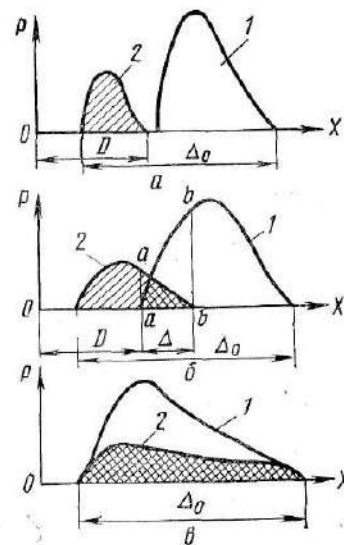
Подбором устанавливают наиболее приемлемые сита и триерные цилиндры для удаления примесей.

Иногда для правильного решения вопроса о подборе зерноочистительных машин и рабочих органов в них изучают изменчивость того или иного признака в зерновой массе методом вариационной статистики. Для этого измеряют длину, ширину, толщину, парусность, плотность и т. д. в 500...1000 зерен основной культуры и семян дикорастущих растений, которые трудно отделяются из данной зерновой массы. Полученные результаты делят на классы и устанавливают содержание зерен или семян дикорастущих растений в каждом классе в процентах. Затем строят вариационные кривые, где по оси абсцисс откладывают классы, а по оси ординат — содержание зерен в процентах. Построив совместно вариационные кривые зерна и семян засорителя, находят, какой признак лучше использовать для их разделения, или выбирают наиболее выгодную границу разделения, если кривые частично перекрывают друг друга.

На рисунке 26 показаны три варианта двухкомпонентной смеси зерна и мелких примесей, которая охарактеризована по признаку x . Δ_0 соответствует общему интервалу изменчивости признака x всей смеси.

В первом варианте (рис. 26, а) при величине D делящего фактора по признаку x смесь теоретически может быть полностью разделена на компоненты. Второй вариант (рис. 26, б) является трудноразделимой смесью, так как часть площади кривой 1 перекрывается площадью кривой 2. Эта часть смеси не может быть разделена по признаку x , поэтому в данном варианте в чистом виде может быть выделена только часть зерна и примесей. Третий

Рис. 26. График определения делимости зерновой смеси:
а — полностью разделяемая; б — частично разделяемая; в — неразделяемая; 1 — зерно; 2 — примеси.



вариант (рис. 26, в), в котором оба компонента перекрываются, является полностью неразделимой смесью по признаку x .

Выполнив анализ зерна, лаборатория оформляет аналитическую карточку и распоряжение на очистку зерна. В распоряжении указывают номер склада, культуру, массу, вид очистки, марки зерноочистительных машин, качество зерна до очистки, до каких качественных показателей необходимо довести его после очистки и место хранения очищенного зерна.

Перед основной очисткой проводят пробную. Для этого очищают партию зерна массой около 5 т. Это необходимо для уточнения технологического режима — подбора сит, скорости воздушных потоков, подбора ячеей триерной поверхности и т. д.

В процессе пробной очистки лаборатория отбирает пробы, из которых выделяют навески зерна массой 500 г и пробы отходов для анализа. Навески пропускают через соответствующие лабораторные машины либо набор лабораторных сит.

Пробная очистка заканчивается при условии, если из очищенного на сепараторах зерна будет выделено не менее 60%, а на триерах не менее 80% отделимой примеси. При этом содержание куколя в очищенном зерне не должно превышать 0,5%.

На основании результатов пробной очистки уточняют режимы очистки данной партии зерна.

На результаты пробной очистки комиссия, в состав которой входят начальник ПТЛ и инспектор ГХИ, оформляет акт.

В процессе проведения очистки снимают количественно-качественный баланс для определения технологического эффекта работы зерноочистительных машин и фактической производительности.

Все фракции отбирают одновременно в течение 1 мин, не менее трех раз из партии массой не менее 5 т.

После снятия баланса зерно и отходы взвешивают, отбирают от каждой фракции пробы и составляют навески массой по 500 г, в которых определяют содержание зерна и отделимых примесей.

Для определения фактической производительности зерноочистительной машины суммируют массу всех фракций и производительность (в т/ч) подсчитывают по формуле

$$Q_{\text{ф}} = m60/1000,$$

где m — количество зерновой смеси, поступающей в машину, кг/мин.

Пример. Зерно пшеницы очищают на сепараторе ЗСМ-100. На сепаратор поставлены следующие сита: приемное с отверстиями в 14 мм, сортировочное с отверстиями \varnothing 8 и 7 мм, подсевное с продолговатыми отверстиями 1,7×20 мм. Результаты взвешивания фракций и их анализ при снятии одноплунтного баланса представлены в таблице 16.

16. Состав и выход фракций

Фракция	Выход фракций, кг/мин	Содержание отделимой примеси		Содержание зерна, % (сход с сита 1,7×20 мм)
		кг/мин	%	
Зерно после очистки	1300,0	51,0	3,92	96,08
Сход с приемного и сортировочного сит	15,6	14,2	92,18	7,92
Проход подсевного сита, 1,7×20 мм	53,0	51,4	98,68	1,32
Аспирационные отходы	25,6	21,7	86,17	13,83
Итого	1394,2	138,3	9,92	90,18

Фактическая часовая производительность составит:

$$Q_{\text{ф}} = \frac{1324,2 \cdot 60}{1000} = 83,65 \text{ т/ч.}$$

При проведении основной очистки зерна от примесей работники лаборатории контролируют работу каждой зерноочистительной машины и всей технологической линии. Не реже двух раз в смену отбирают пробы зерна до и после зерноочистительной машины и пробы всех категорий отходов.

Результаты анализа проб используют для определения эффективности работы отдельных машин и всей технологической линии.

Для определения технологической эффективности работы зерноочистительных машин используют лабораторный рассев ЛР-3, сепаратор ЗЛС, лабораторный триер или набор сит. Масса навесок при пользовании набором лабораторных сит приведена в таблице 17.

17. Масса навесок при просевании на наборе сит, г

Культура	Исходное и очищенное зерно	Крупные примеси, щуплое и мелкое зерно	Аспирационные отходы и проход подсевных сит
Пшеница, рожь, ячмень, овес, рис, гречиха, чечевица	50	25	10
Просо	20	10	5
Кукуруза	100	100	—
Горох	200	100	50
Подсолнечник	100	—	—
Рыжик	5	2	1

Для анализа отходов, полученных после очистки зерна на триерах, отбирают навеску массой 50 г.

При очистке зерна большое значение имеет коэффициент технологической эффективности зерноочистительных машин — отношение количества отделимой примеси, содержащейся в отходах, к количеству этой же примеси в зерне до очистки. Этот коэффициент определяют по формуле

$$\eta = \frac{A - B}{A} \cdot 100,$$

где A — масса отделимой примеси в зерне до очистки, кг; B — масса отделимой примеси в зерне после очистки, кг.

Для вышеприведенного примера работы сепаратора ЗСМ-100 технологическая эффективность будет следующей:

$$\eta = \frac{138,3 - 51}{138,3} \cdot 100 = 66,4 \%$$

Норма технологической эффективности очистки зерна на ворохоочистителе установлена не ниже 50%. Для очистки зерна на сепараторах нормы технологической эффективности установлены в зависимости от содержания примесей — чем их больше, тем и норма выше. При содержании примесей до 1% технологическая эффективность работы сепаратора должна быть не менее 50%, при содержании примесей от 1 до 2% — 55%, при содержании приме-

сей от 2 до 3% — 65%, а при содержании примесей от 3 до 4% — 75%.

При этом легкие примеси должны удаляться не менее чем на 80%, а содержание зерна в аспирационных отходах не должно превышать 2%.

Технологическая эффективность работы триеров должна быть не менее 70% при содержании зерна в отходах не более 5%.

При контроле за работой зерноочистительных машин лаборатория из отобранных проб зерна и отходов выделяет навески и определяет засоренность путем ручной разборки, выделяя группы примесей в соответствии с классификацией, принятой для данной культуры по стандарту. При этом анализе определяют содержание основного зерна и всех групп сорной и зерновой примесей в процентах. Анализ необходим для определения категории получаемых побочных продуктов и отходов.

Продукты, получаемые при очистке, в зависимости от количества зерна в них делят на побочные продукты и отходы.

К побочным продуктам относят зерновую смесь от первичной обработки с содержанием зерна от 50 до 70% и от 70 до 85%.

Отходы делят на три категории:

отходы I категории — зерновые отходы с содержанием зерна от 30 до 50% и от 10 до 30%;

отходы II категории — зерновые отходы с содержанием зерна от 2 до 10%, стержни початков кукурузы, кукурузная пленка, лузга гороховая, лузга мягкая овсяная и ячменная, солома;

отходы III категории — отходы, содержащие не более 2% зерна, соломистые частицы, лузга рисовая, просяная, гречневая, кроме поставляемой на экспорт, жесткая — овсяная и ячменная, пыль аспирационная и кукурузные обертки.

К зерну в отходах и побочных продуктах относят зерно и зерновую примесь всех продовольственных, кормовых и бобовых культур согласно стандартам на эти культуры.

В побочных продуктах и отходах допускается содержание зерна пшеницы и ржи не более 10%, а зерна других культур до 20%. Побочные продукты с содержанием зерна свыше 50% и отходы с содержанием зерна пшеницы и ржи свыше 10%, а других культур свыше 20% очищают для извлечения основного зерна.

При поступлении продовольственно-кормовой кукурузы в початках сначала обмолачивают початки. Лаборато-

рия контролирует качество обмолота. Для контроля отбирают в начале, середине и конце смены по две средних пробы стержней массой по 5 кг. Затем зерно, оставшееся на початках, отделяют и определяют его процентное содержание. Количество зерна, оставшееся на стержнях, не должно превышать 1,2% к массе стержней, а количество битых зерен — не более 2,5% к намолоченному зерну. После обмолота зерно кукурузы очищают в два этапа — до и после сушки.

По окончании очистки всей партии зерна для оформления акта на очистку лаборатория отбирает пробы от всей очищенной партии зерна и полученных отходов и определяет в зерне содержание примесей, а в отходах — основного зерна, зерновой примеси и зерна других культур, которое по стандартам относят к сорной примеси. Результаты анализов заносят в аналитные карточки, которые прикладывают к акту на очистку партии зерна.

Акт на очистку зерна оформляет заведующий складом под контролем ПТЛ. В первой таблице этого акта указывают массу зерна до и после очистки, его натуру, влажность, сорную и зерновую примеси и зараженность вредителями. Во второй таблице указывают количество полученных побочных продуктов и отходов по категориям, их влажность, наличие в них основного зерна, зерновой и сорной примесей. В числе сорной примеси отдельно указывают наличие зерна культурных растений, относимого по стандартам на эти культуры к основному зерну и к зерновой примеси.

Лаборатория обязана проверить правильность составления акта на очистку зерна. Для этого вычисляют разницу в засоренности зерна до и после очистки по формуле

$$x = \frac{100(a - a)}{100 - a},$$

где a — сорная примесь в зерне до очистки, %; a — сорная примесь в зерне после очистки, %.

Полученную разницу умножают на массу партии зерна до очистки.

Количество сорной примеси в побочных продуктах и отходах определяют умножением процента сорной примеси на массу данной категории продуктов в центнерах, т. е. расчеты ведут в центнеро-процентах.

Акт считается правильно составленным, если разница центнеро-процентов сорной примеси в зерне до и после очистки равна или больше суммы центнеро-процентов сорной примеси в побочных продуктах и отходах.

Иногда бывает исключение из правила. В случаях, когда при очистке зерна частично удаляется цветковая пленка (овес) или ости (рис), возможно получение примесей в побочных продуктах и отходах больше, чем их было в зерне.

Акт очистки является документом, на основании которого списывают зерно по количественно-качественному учету при зачистке.

Отходы III категории, если их нельзя использовать в кормовых целях, списывают и затем уничтожают. Отходы списывает комиссия в составе начальника ПТЛ, заведующего складом и начальника охраны. Комиссия составляет акт, в котором указывают, на основании какого распоряжения директора произведен осмотр отходов, где они находятся, по какому акту очистки получены, номер и дату лабораторного анализа и содержание в них зерна и зерновой примеси. Указывают массу отходов и способ их уничтожения (сжигание, закапывание и т. д.). На основании акта отходы списывают в книгах количественно-качественного учета.

Результаты контроля за процессом очистки зерна записывают в журнале по очистке зерна. В журнале указывают качество зерна до очистки (культура, засоренность и т. д.) и после очистки, технологическую эффективность очистки зерна, фактическую производительность зерноочистительных машин. Для определения объема работы учет ведут в плановых тоннах. За плановую тонну принята работа по снижению содержания сорной примеси с 2 до 1% в 1 т зерна. Для перевода в плановые тонны пользуются специальной таблицей коэффициентов, которые зависят от влажности и засоренности зерна.

Очистка зерна от металломагнитной примеси. Магнитные аппараты устанавливают после сепаратора перед триером. Их укомплектовывают магнитными дугами, собранными в отдельные блоки, установленные в два-три последовательных ряда. Угол наклона магнитных блоков должен быть не менее 35°. Толщина слоя продукта, перемещающегося по магнитам, не должна превышать для зерна 10...12 мм, а для отходов 5...7 мм.

Побочные продукты и зерновые отходы I и II категорий после очистки на сепараторах (триерах) от органической и минеральной примесей и направляемые на кормовые цели должны быть очищены на магнитных аппаратах от металломагнитной примеси. При этом длина магнитной линии на каждые 10 т/сут побочных продуктов и отходов при очистке должна составить: при применении

магнитов из углеродистой стали — 1,2 м, а из сплава Магнито — 0,6 м.

При непрерывной работе зерноочистительных машин грузоподъемность магнитных дуг из углеродистой стали проверяют не реже одного раза в месяц. Проверяют грузоподъемность при помощи магнитомера, а при его отсутствии с помощью якоря путем прикладывания к полюсам магнитной дуги. Грузоподъемность намагниченной дуги из углеродистой стали при сечении 42×48 мм должна быть не менее 12 кг, а подъемная сила дуги из сплава Магнито при сечении 13×25 мм — 25...30 кг. Результаты контроля регистрируют в журнале контроля магнитных установок.

Сушка зерна

В период заготовок на хлебоприемные предприятия поступает большое количество влажного и сырого зерна, которое без сушки для длительного хранения непригодно. В настоящее время стремятся к тому, чтобы поступающее зерно сразу просушить на поточных технологических линиях. Это наиболее рациональный способ послеуборочной обработки зерна. Однако производительность сушилок и существующих технологических линий еще не может обеспечить полностью высушивания всего зерна, нуждающегося в сушке, поэтому часть зерна хранят во влажном состоянии до тех пор, пока будет возможность его высушить.

Зерно сушат не только для снижения влажности, но и для оздоровления зерна, в котором могут начаться процессы самосогревания, а также для уничтожения зараженности зерна вредителями.

Для правильной организации работы, связанной с сушкой зерна, начальник ПТЛ совместно с главным инженером и сушильным мастером составляет план сушки, который является частью общего плана приемки, обработки и размещения зерна, используя следующие материалы:

данные о предполагаемом количестве поступающего влажного и сырого зерна;

сведения о наличии и производительности имеющихся сушилок, в том числе в поточных линиях;

почасовой график поступления зерна из колхозов;

сведения о наличии вентиляционных установок, которые будут использоваться для проветривания сырого зерна до и в процессе сушки. План сушки составляют в плановых тоннах.

Плановой тонной называется 1 т просушенного зерна при снижении влажности на 6% (с 20 до 14%). При определении объема работ в плановых тоннах умножают физическую массу зерна на переводной коэффициент, который приведен в таблице приложения № 5 Инструкции по сушке продовольственного, кормового зерна, маслосемян и эксплуатации зерносушилок № 9-3—82. Переводной коэффициент устанавливают по влажности зерна до и после сушки.

Например, влажность зерна до сушки была 22%, а после сушки 14%, переводной коэффициент для этого зерна равен 1,2.

Для проведения расчетов необходимо знать культуру, количество поступающего зерна, его влажность до и после сушки (табл. 18).

18. Пример расчета объема работ по сушке зерна

Культура	Влажность зерна до сушки, %	Влажность зерна после сушки, %	Коэффициент перевода в плановые тонны	Количество поступающего зерна, т	Количество зерна в плановых тоннах
Пшеница	21,0	14,0	1,1	10 000	11 000
Рожь	18,0	14,0	0,8	5 000	4 000
Ячмень	22,0	14,0	1,2	1 000	1 200
Просо	19,0	13,5	1,0	12 000	12 000
Всего					28 200

После определения количества зерна, нуждающегося в сушке, рассчитывают время, необходимое для выполнения этой работы.

Суммарную производительность всех зерносушилок находят по формуле

$$\Sigma Q_{\text{суш}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n,$$

где Q_1, Q_2, \dots, Q_n — паспортная производительность сушилки, план. т/ч.

Затем определяют производительность сушилок при сушке зерна различных культур. Для этого паспортную производительность умножают на переводной коэффициент (табл. 19).

При сушке семенного зерна принимают коэффициент 0,5.

19. Переводные коэффициенты

Культура	Коэффициент
Пшеница, овес, подсолнечник, ячмень, кукуруза в зерне	1,0
Рожь	1,1
Просо	0,8
Горох	0,5
Гречиха	1,25

Пример. На предприятии имеются три сушилки: ВТИ-8, ДСП-24 и ДСП-32. Общая производительность их будет: $8+24+32=64$ план. т/ч.

Количество часов работы сушилок для высушивания 28 200 т зерна с учетом культуры следующее:

пшеница	— 22 000 : 1,0 · 64 = 344 ч
рожь	— 4 000 : 1,1 · 64 = 57 ч
ячмень	— 1 200 : 1,0 · 64 = 19 ч
просо	— 12 000 : 0,8 · 64 = 234 ч

Итого 664 ч

Сушилки будут работать $664 : 615 = 1,08$ мес.

Норма рабочих часов, установленная для расчета стационарных сушилок, 615 ч в месяц, а передвижных 540 ч.

После выполнения всех расчетов составляют план сушки зерна на пятидневку. План сушки утверждает вышестоящее управление хлебопродуктов. В начале каждого месяца на основании плана сушки устанавливают оперативное задание по каждой зерносушилке с указанием срока подачи зерна на сушилку, порядок загрузки сырым зерном и размещение просушенного зерна.

При наличии передвижных сушилок указывают место их размещения. Оперативное задание утверждает директор предприятия.

При составлении плана сушки следует также учитывать, что за один пропуск зерна на шахтных зерносушилках влажность снижается не более чем на 6%. Для большего снижения влажности зерно пропускают через сушилку два или три раза.

При сушке зерна, предназначенного для выработки крупы, снижение влажности за один пропуск риса-зерна и сои не должно превышать 3%, проса и гречихи — 2...3, гороха и ячменя — 3,5...4, кукурузы — 4,5...5,5%.

Для сушки в шахтных зерносушилках подбирают однородные по влажности партии зерна: влажное; сырое (кроме риса-зерна) влажностью до 22%; сырое влажностью

более 22% с интервалом в 6%; рис-зерно влажностью выше 17% с интервалом в 3%.

Зерно перед сушкой в прямоточных и рециркуляционных шахтных сушилках должно быть очищено от крупных и легких примесей, а перед сушкой в рециркуляционных сушилках с нагревом зерна в камерах с падающим слоем — только от грубых примесей. Примеси в зерне мешают равномерному движению зерна в сушилке и могут привести к загоранию, поэтому зерно перед сушкой должно быть очищено от примесей.

При сушке зерна в рециркуляционных зерносушилках можно одновременно пропускать зерно разной влажности, что упрощает процесс послеуборочной обработки зерна.

В первую очередь сушат зерно с наибольшей влажностью и температурой, размещенное в зернохранилищах без вентиляционных установок, а также зерно пшеницы сильных, твердых и ценных сортов и культур, которые нестойки в хранении или заражены вредителями.

Режимы сушки зерна. Степень биохимических изменений при сушке зависит от исходной влажности зерна и температуры его нагрева, продолжительности нагрева зерна, термоустойчивости отдельных культур, степени зрелости, его целевого использования и т. д. Режимы сушки зерна устанавливает начальник ПТЛ совместно с главным инженером хлебоприемного предприятия.

При сушке свежесобранного зерна следует учитывать, что в таком зерне еще не прошли процессы послеуборочного дозревания, в связи с чем оно имеет низкую газо- и водопроницаемость. Влажность и степень зрелости отдельных зерен сильно разнятся, поэтому свежесобранное зерно сушат при более низких режимах.

При сушке зерна пшеницы режимы устанавливают в зависимости от исходного качества клейковины. Под действием тепла уплотняются молекулы белка, что укрепляет клейковину. Это оказывает положительное действие на слабую клейковину и может ухудшить качество крепкой клейковины. Поэтому установлены дифференцированные режимы сушки, которые рекомендуют предел нагрева зерна с крепкой клейковиной ограничивать 45 °С, а зерна с нормальной клейковиной — 50 °С. При сушке зерна со слабой клейковиной температуру нагрева зерна разрешается поднимать до 60 °С.

При определении режимов сушки зерна ржи надо учитывать, что оно имеет меньшую скорость влагоотдачи в связи с наличием более толстых и плотных плодовой и

сбóнной оболочек зерна, поэтому длительность пребывания зерна в сушильной камере увеличивают.

Медленной влагоотдачей характеризуется зерно ячменя в связи с наличием плотной, сросшейся с ядром цветковой пленки. Пивоваренный ячмень сушат при режимах, принятых для семенного зерна.

Зерно овса и гречихи при сушке быстро отдает влагу, поэтому продолжительность его сушки сокращается.

Просо сушат медленно при низких температурах. Это связано с тем, что его зерновка имеет плотную цветковую пленку, задерживающую проникание влаги. Кроме того, зерновая масса проса плотно укладывается, что снижает ее скважистость, а следовательно, и газопроницаемость при сушке. Низкие режимы сушки зерна проса предупреждают растрескивание цветковых пленок и шелушение зерна.

При сушке зерна кукурузы наблюдается растрескивание оболочек и эндосперма зерна. Это связано с толстой и плотной плодовой оболочкой, препятствующей влагоотдаче.

Особенно осторожно следует сушить зерно риса, так как возможно растрескивание ядра, в результате которого при дальнейшей переработке снижается выход целой крупы и увеличивается содержание дробленой. Для снижения трещиноватости при сушке риса рекомендуют проводить его отволаживание в течение 2 ч после каждого пропуска через сушилку. За один пропуск в прямоточных сушилках влажность снижают не более чем на 3%, а в рециркуляционных — на 10%.

Очень трудно сушить семена бобовых культур, так как они имеют плотную семенную оболочку и повышенную влажность. В процессе сушки семена быстро растрескиваются, сморщиваются, поэтому за один пропуск рекомендуется снижать влажность в размере до 3%.

Подсолнечник также следует сушить медленно, так как его семянка имеет плотную и толстую плодовую оболочку, которая препятствует влагоотдаче, а это, в свою очередь, может вызвать растрескивание плодовой оболочки и шелушение семян. Если семена подсолнечника имеют влажность выше 12%, их необходимо сушить немедленно, а семена с влажностью ниже 12%, ожидающие сушку, временно размещать в складах, оборудованных установками для вентилирования. При наличии сорной и маслянистой примеси более 5% максимальная температура сушки должна быть снижена на 10 °С в каждой зоне и на 20 °С в камере нагрева с падающим слоем.

20. Высшие пределы температуры агента сушки и нагрева зерна в шахтных прамоточных сушилках

Культура	Начальная влажность зерна, %	Пропуск через сушилки	Предельная температура нагрева зерна, °С	Предельная температура агента сушки, °С		
				при одноступенчатом режиме	при двухступенчатом режиме	
					I зона	II зона
Пшеница продовольственная:	До 20		45	120	110	130
с крепкой клейковиной (до 40 ед. ИДК-1)	Свыше 20	Первый Второй	40 45	90 110	80 100	100 120
с хорошей клейковиной (от 40 до 75 ед. ИДК-1)	До 20		50	140	130	150
со слабой клейковиной (свыше 80 ед. ИДК-1)	Свыше 20	Первый Второй	45 50	110 130	100 120	120 140
Пшеница сильная, твердая и ценных сортов	До 20		60	150	140	160
Ячмень пивоваренный	Свыше 20	Первый Второй	55 60	120 140	110 130	130 150
Рожь продовольственная	До 19		60	160	130	160
Ячмень продовольственный и кормовой	Независимо от начальной влажности		60	160	130	160
Подсолнечник	До 15		55	120	120	135
	До 20		55	115	115	130
	Свыше 20	Первый Второй	55 55	110 115	110 115	125 130
Кукуруза:			45	120	130	110
для крахмало-паточной промышленности	Независимо от начальной влажности					
для пищекоцентрационной промышленности	До 19		35	60	60	60
для кормовой	Свыше 19	Первый Второй	30 35	50 60	50 60	50 60
	Независимо от начальной влажности		50	150	130	160
Овес	То же		50	140	130	160
Просо	» ...		40	80	80	100
Рис-зерно	» ...		35	70	70	60

Продолжение

Культура	Начальная влажность зерна, %	Пропуск через сушилки	Предельная температура нагрева зерна, °С	Предельная температура агента сушки, °С		
				при одноступенчатом режиме	при двухступенчатом режиме	
					I зона	II зона
Гречиха	Независимо от начальной влажности		40	90	90	110
Бобовые (кроме гороха и сои)	До 20		40	70	70	80
Горох	Свыше 20		35	60	60	70
	До 20		45	80	80	100
Соя	Свыше 20		40	70	70	90
	До 19		30	60	60	80
	Свыше 19		25	50	50	70

В таблице 20 приведены высшие пределы температуры агента сушки и нагрева зерна в прамоточных зерносушилках шахтного типа.

Пересушивать зерно запрещается. В Инструкции № 9-3—82 указаны пределы влажности, до которых должно быть просушено зерно. Они зависят от целевого использования зерна. Например, пшеницу для мукомольной промышленности сушат до влажности 14,5...15,5%, крупяной — 13,5...14,5, хранения — 13...15%.

Зерно, зараженное вредителями хлебных запасов, следует сушить при максимально допустимых для каждой культуры температурных режимах, не допуская пересушивания (табл. 21).

Распоряжение на сушку. Начальник ПТЛ оформляет письменное распоряжение на сушку зерна, в котором ука-

21. Режимы термического обеззараживания зерна

Вредитель	Продолжительность жизни, мин (по наиболее устойчивым стадиям)		
	50 °С	55 °С	60 °С
Амбарный долгоносик	55	10	—
Рисовый »	60	20	—
Малый мучной хрущак	—	10	—
Рыжий мукоед	190	25	—
Суринский »	40	10	7
Мучной клещ	20	10	5

зывает количество и место нахождения зерна, марку сушиллки, исходную влажность, влажность после сушки, место размещения просушенного зерна.

Пробная сушка. Для регулирования режима сушки производят пробную сушку небольшого количества зерна. Для этого отбирают пробы просушенного зерна через каждые 30 мин. В отобранном зерне определяют температуру нагрева и его влажность. По полученным результатам анализа уточняют режимы сушки, а затем сушат всю партию зерна.

Наблюдения за сушкой зерна. Во время сушки основной партии лаборатория систематически (каждые 2 ч) наблюдает за ходом технологического процесса, контролирует температуру агента сушки, влажность и температуру зерна.

Температуру агента сушки можно измерять дистанционными автоматическими средствами, где используют термометры сопротивления. Их устанавливают в диффузоре или трубопроводе перед сушильной камерой, а логометр — в помещении топки сушилки. По положению стрелки прибора определяют температуру агента сушки. Шкала прибора отградуирована в °С. В некоторых приборах имеется приспособление для записи температуры на дисковой или ленточной диаграмме. В зерносушилках ЗСПЖ-8 и К4-УСА температуру агента сушки измеряют манометрическими термометрами.

При отсутствии дистанционных установок пользуются обычными ртутными термометрами.

Температура агента сушки при проверке не должна иметь отклонений более чем на $\pm 5^{\circ}\text{C}$ для прямоточных зерносушилок и на 10°C для рециркуляционных по отношению к установленному режиму.

Для измерения температуры зерна при помощи дистанционных установок в прямоточной сушилке устанавливают под предпоследним рядом отводящих коробов второй зоны сушки в каждой шахте по пять термометров сопротивления или термопар равномерно по ширине шахты. Датчики подключают к многоточечному автоматическому мосту с вращающейся шкалой. Позиционное регулирующее устройство этого прибора используют для подачи световых и звуковых сигналов в случае нагрева зерна до предельно допустимой температуры. Датчики устанавливают в сушильной и охладительной камерах сушилки по зонам, а регистрирующие приборы монтируют на пульте управления.

Температуру нагрева зерна при отсутствии дистанци-

онных установок можно определять по отобраным пробам. Пробы помещают в деревянный ящик размером $15 \times 15 \times 25$ см. В крышке ящика имеется отверстие для термометра, который вводят в зерно, постепенно передвигая вглубь, и вынимают через 6...8 мин.

Температура проверяемого зерна должна быть на $3...5^{\circ}\text{C}$ ниже предельно допустимой.

Температура зерна после его охлаждения не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 10°C . Если температура наружного воздуха ниже 5°C , то температура охлажденного зерна не должна быть выше $+5^{\circ}\text{C}$.

Существуют также приборы дистанционного контроля влажности зерна — автоматические влагомеры типа ДКВ и УДВ.

Их устанавливают в самотеках под бункерами сырого зерна и зерна после сушки. Датчиком в приборе ДКВ является конденсатор, который преобразует влажность зерна в электрическую емкость. Измеряет и ведет автоматическую запись напряжения автоматический потенциометр.

Измерительный блок устанавливают на пульте управления.

Завод выпускает влагомеры, отградуированные на зерне пшеницы. После установки влагомера в сушилке необходимо проверить его градуировку. Для этого зерно пропускают через датчик влагомера с регистрацией показаний измерительного прибора и данные сопоставляют с результатами, полученными стандартным методом. При переходе к сушке другой культуры необходимо проверить градуировку влагомера.

Для построения графика градуировки влагомера проводят определение 15...20 проб зерна с влажностью, равномерно распределенной по всему диапазону измерения. График градуировки вывешивают на стене рядом с центральным пультом управления.

Для автоматического определения влажности зерна в потоке путем высушивания пробы используют опытные установки УДВ, которые состоят из сушильно-взвешивающего устройства (СВУ) и устройства управления (УУ). Зерно специальным пробоотборником отбирают из потока и подают в дозатор, а затем на весы. Навеску зерна высушивают двумя рефлекторными лампами накаливания на чашке специальных весов. Устанавливают массу зерна до и после высушивания, данные сообщают на измерительный прибор (автоматический потенциометр), проградуированный в процентах влажности. Пределы измерения

влажности установкой УДВ 8...18%, погрешность $\pm 0,5\%$, время 10 мин.

Пробы зерна при контроле сушки отбирают ковшом из самотечной трубы, подающей зерно в сушильный бункер, из сушильной камеры — лотковым пробоотборником из нижнего ряда отводящих коробов (в зерносушилке, где нижний ряд коробов является подводящим, — со стороны подвода агента сушки); после охлаждения зерна — ковшом из самотечной трубы подсушильного бункера.

В рециркуляционной сушилке пробы зерна отбирают из бункера теплообмена над рециркуляционной шахтой и самотечной трубы после шахты с изотермическим режимом сушки.

Качество зерна проверяют по результатам анализа контрольных и среднесменных проб. Контрольные пробы отбирают через каждые 2 ч работы сушилки. Из проб выделяют навеску массой около 500 г для составления среднесменной пробы. Масса среднесменной пробы должна быть около 2 кг.

В контрольных пробах определяют цвет, запах, влажность, зараженность, состояние оболочек зерна и наличие зерен, поврежденных при сушке. В крупяных культурах проверяют наличие шелушенных зерен и битого ядра, а в зерне риса дополнительно трещиноватость эндосперма.

В среднесменных пробах, кроме перечисленных показателей, определяют натуру, сорную и зерновую примеси, а в зерне пшеницы — количество и качество клейковины.

При правильном ведении технологического процесса сушки качество зерна должно остаться таким, каким оно было до сушки, а при сушке пшеницы возможно его улучшение в результате укрепления клейковины.

После сушки не должно быть зерен с лопнувшими оболочками, запахом дыма, налетом копоти, поджаренных, подгорелых и запаренных. В просушенном зерне пшеницы не допускается снижения содержания и ухудшения качества клейковины, в зерне крупяных культур — увеличение количества шелушенных и битых зерен, а в рисе — трещиноватости.

Температуру агента сушки, нагрева зерна, атмосферного воздуха, зерна после охлаждения заносят в журнал сушки через каждые 2 ч работы сушилки, а при работе в режиме полной рециркуляции — через каждые 30 мин. В конце каждой смены лаборант оформляет аналитную карточку зерна и передает ее сушильному мастеру для записи показателей качества зерна в журнал учета работы зерносушилок.

Если в процессе сушки лаборатория обнаружила ухудшение качества зерна или несоответствие результатов сушки заданию, изложенному в распоряжении, она немедленно ставит в известность мастера и руководство предприятия. В этом случае принимаются срочные меры по устранению причин, вызвавших вышеуказанные недостатки.

Сушка зерна на установках активного вентилирования. На установках активного вентилирования можно сушить зерно всех культур. Особенно часто на этих установках сушат кукурузу в початках, бобовые культуры, подсолнечник и рис-зерно.

Продолжительность сушки рассчитывают путем деления разности влажности зерна до и после сушки на скорость снижения влажности, которую принимают в зависимости от температуры и величины фактической удельной подачи воздуха.

При сушке зерна на установках активного вентилирования лаборатория контролирует температуру агента сушки через каждые 2 ч, зерновой насыпи — через 4...6 ч. Влажность зерна определяют один раз в сутки, а в конце сушки один раз в 12 ч. Другие показатели качества зерна, указанные выше, определяют одновременно с влажностью.

Результаты анализов контрольных и среднесменных проб при всех видах сушки зерна записывают в журнал регистрации лабораторных анализов. В журнале указывают: дату, смену и часы проверки; культуру, массу зерна до и после сушки; качество зерна до и после сушки; температуру агента сушки при входе в горячую камеру и температуру зерна до сушки, при выходе из горячей камеры и при выходе из холодной камеры.

По окончании сушки всей партии оформляют акт на сушку зерна. В акте указывают время начала и завершения сушки зерна, способ сушки, массу зерна до сушки, влажность зерна до и после сушки.

Уменьшение массы после сушки рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(a - s) 100}{100 - s},$$

где a — влажность зерна до сушки, %; s — влажность зерна после сушки, %.

Массу партии зерна после сушки рассчитывают по формуле

$$m_2 = \frac{(100 - a)m_1}{100 - \varepsilon},$$

где m_1 — масса зерна до сушки, кг; a — влажность зерна до сушки, %; ε — влажность зерна после сушки, %.

В акте указывают массу зерна, которую можно списать с наличия зерна по складскому и оперативному учету за счет убыли в массе в результате сушки. Списание оформляют в период зачисток складов. Количество просушенного зерна учитывают по массе сырого зерна. При нескольких пропусках зерна через зерносушилку каждый пропуск учитывают отдельно. Если зерно перед сушкой очищают, то очистку оформляют отдельным актом на очистку зерна.

Количество зерна, которое было просушено, переводят в плановые тонны для определения объема выполненных работ.

Активное вентилирование зерна

Активное вентилирование зерна — широко применяемый технологический прием, обеспечивающий сохранение количества и улучшение качества зерна. Его используют для предотвращения и ликвидации самосогревания, охлаждения и проветривания зерна, ускорения процессов послеуборочного дозревания, сушки и дегазации зерна. Для активного вентилирования используют атмосферный, подогретый и искусственно охлажденный воздух.

Активное вентилирование не требует перемещения зерновых масс, что сводит к минимуму потери сухой массы и травмирование зерна. Оно угнетает развитие микроорганизмов, уменьшает энергию дыхания зерновой массы, сохраняет жизнеспособность семян и т. д. При вентилировании охлажденным воздухом создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности вредителей хлебных запасов.

Активное вентилирование проводят под тщательным контролем со стороны ПТЛ. Перед проведением активного вентилирования поверхность зерна выравнивают, чтобы обеспечить равномерность продувания насыпи. Затем отбирают пробы зерна в верхнем, среднем и нижнем слоях насыпи и определяют температуру, влажность и зараженность.

Зерно обладает хорошими сорбционными свойствами — легко поглощает влагу из воздуха и отдает ее, поэтому активное вентилирование можно проводить только тогда,

когда не будет условий для увлажнения зерна. Это возможно, если равновесная влажность зерна ниже его фактической влажности.

Для определения равновесной влажности зерна устанавливают относительную влажность воздуха, температуру и влажность зерна. Относительную влажность воздуха определяют при помощи психрометров, гигрометров, гигрографов и электронных психрометров.

Автоматический электронный психрометр ПЭ имеет в качестве датчиков сухой и мокрый термометры сопротивления. Шкала прибора градуирована в процентах относительной влажности. Погрешность 13%.

Зная показания сухого и мокрого термометров, по таблице 22 находят относительную влажность воздуха. Затем определяют равновесную влажность зерна по таблице 23 и сопоставляют ее с фактической. Если равновесная влажность окажется ниже фактической влажности зерна, вентилирование проводить целесообразно. В противном случае вентилирование проводить не следует, так как зерно может увлажниться.

При отсутствии приборов для определения равновесной влажности зерна вентилирование проводят при условии, если температура наружного воздуха ниже температуры зерна на 4...5 °С и более, а в дождливую погоду эта разность должна составлять не менее 8 °С. Если вентилирование необходимо для снижения температуры, то его рекомендуют проводить в наиболее холодные часы суток.

Зерно, в котором обнаружено самосогревание, вентилируют в любые часы суток независимо от погоды и равновесной влажности. Вентилирование продолжают до тех пор, пока температура зерна не будет близкой к температуре наружного воздуха в ночное время или на 3...5 °С выше температуры воздуха днем.

Охлаждают зерно в холодную и сухую погоду. При вентилировании сырого и влажного семенного зерна процесс прекращают, если зерно будет охлаждено до температуры 3...5 °С, так как это может привести к потере всхожести. При обработке свежесобранного зерна или при сушке используют сухой и теплый воздух, а для обогрева семенного зерна наиболее целесообразно применять теплый (подогретый) влагонасыщенный воздух.

Лаборатория устанавливает режимы вентилирования зерновой массы в зависимости от его целевого назначения и влажности. Главный показатель режима вентилирования — необходимое количество воздуха, которое продува-

22. Относительная влажность воздуха по показаниям психрометра (скорость воздуха 0,8 м/с)

Разность показаний сухого и смоченного термометров, °С

Температура по сухому термометру, °С	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	
-10	91	75	58	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-8	92	78	64	51	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-6	94	82	69	58	46	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-4	96	85	73	63	53	45	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-2	98	88	78	69	60	52	44	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	100	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16	11	7	3	—	—	—	—	—	—
1	100	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	18	15	11	7	—	—	—	—	—	—
2	100	90	83	75	67	61	54	47	42	36	31	26	23	18	14	10	—	—	—	—	—	—
3	100	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	26	21	17	13	—	—	—	—	—	—
4	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	24	20	16	14	—	—	—	—	—
5	100	91	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33	29	26	22	19	17	—	—	—	—
6	100	92	85	78	73	67	62	57	52	47	43	39	35	31	28	25	22	19	17	13	10	—
7	100	92	86	79	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30	27	25	22	19	16	13	10
8	100	92	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30	27	25	22	19	16	13	10
9	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	35	32	29	27	25	22	19	16	13
10	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41	38	34	31	28	26	23	21	18	15
11	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	40	36	33	30	28	25	23	20	17
12	100	94	89	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	40	38	35	32	30	27	25	22	19
13	100	94	89	83	78	73	69	64	61	57	53	50	46	43	40	37	34	32	30	27	25	22
14	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47	45	41	39	36	34	31	29	27	24
15	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	46	43	41	37	35	33	31	29	26
16	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	48	44	42	39	37	35	33	31	28
17	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	49	46	44	40	39	37	34	32	30
18	100	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53	50	47	45	42	40	39	36	34	31

19	100	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54	51	48	46	43	41	39	37	34
20	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	53	49	47	44	43	40	38	36
21	100	95	91	86	83	79	76	71	68	65	63	59	56	54	51	49	46	44	41	39	37
22	100	95	91	87	83	79	76	72	69	66	63	60	57	55	52	50	47	45	42	40	38
23	100	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48	46	43	41	39
24	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59	56	53	52	49	47	44	42	40
25	100	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	59	58	54	52	50	47	45	44	42

23. Равновесная влажность зерна, %

Относительная влажность воздуха, %	Пшеница	Рожь, ячмень	(Овес)	Кукуруза	Гресо	Рис	Соя	Горох	Подсолнечник
20	7,8	8,3	6,7	8,2	7,8	7,5	5,4	8,2	4,7
25	8,5	8,9	7,4	8,8	8,5	8,3	5,9	8,9	4,8
30	9,2	9,5	8,2	9,4	9,1	9,1	6,4	9,5	4,9
35	10,0	10,2	8,8	10,0	9,8	9,7	6,7	10,6	5,1
40	10,7	10,9	9,4	10,7	10,5	10,3	7,1	11,6	5,3
45	11,3	11,6	10,1	11,3	11,6	10,8	7,5	12,3	5,5
50	11,8	12,2	10,7	11,9	11,6	11,3	8,0	12,8	5,7
55	12,4	12,8	11,3	12,5	12,1	11,9	8,7	13,4	6,3
60	13,1	13,5	12,0	13,2	12,7	12,5	9,5	14,1	7,0
65	13,7	14,3	13,2	14,0	13,5	13,1	10,2	14,7	7,3
70	14,3	15,2	14,4	14,9	14,3	13,7	11,0	15,3	7,5
75	15,1	16,3	15,6	15,9	15,1	14,5	13,1	16,1	8,2
80	16,0	17,4	16,8	16,9	15,9	15,2	15,3	17,0	9,1
85	18,0	19,1	18,3	18,0	17,1	16,4	18,1	19,1	10,1
90	20,0	20,8	19,9	19,2	18,3	17,6	20,9	21,0	11,3

ют через зерновую массу. Расход воздуха при вентилировании измеряют величиной удельной подачи.

Удельной подачей называется количество воздуха, продуваемого в насыпи в кубических метрах на 1 т зерна в 1 ч. Ее рассчитывают по формуле

$$q = \frac{V}{m},$$

где V — количество воздуха, подаваемое вентилятором в насыпь, $m^3/ч$; m — масса вентилируемой партии, т.

Величина удельной подачи воздуха зависит от влажности зерна, культуры и типа установок (табл. 24).

24. Ориентировочные нормы удельной подачи воздуха, $m^3/(ч \cdot т)$

Влажность, %		Установки				
зерновых и бобовых культур (кроме кукурузы в початках)	подсолнечника и клещевины	СВУ-63	УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	ПЗП-55
18	9	30	35	45	50	40
20	10	45	55	70	80	60
22	11	65	80	110	130	95
24	12	90	115	165	210	140
26	13	120	160	240	—	200

При работе с вентиляторами ВМ-200, ОВМ-5 и «Прходка-500-2М» высота зерновой насыпи не должна превышать значений, данных в таблице 25. При использовании вентилятора СВМ-6 указанную высоту насыпи на установках СВУ-63 и УСВУ-62 можно увеличить в 1,5 раза, а на остальных установках — в 1,3 раза.

При вентилировании мелкосемянных культур (проса, льна, рыжика и горчицы) следует учитывать пониженную скважность их насыпи. Межзерновое пространство составляет около 35%. Низкая скважность и малые размеры скважин повышают сопротивление насыпи, поэтому подача воздуха вентиляторами ниже и эффективность вентилирования меньше.

При вентилировании початков кукурузы сопротивление насыпи незначительное, что приводит к неравномерному распределению воздуха между воздухоподводящими отверстиями установок.

Удельная подача зависит от целевого назначения вентилирования. Наибольшая удельная подача необходима

25. Высота зерновой насыпи (не более), м

Влажность, %	Для пшеницы, ржи, ячменя, овса, риса, кукурузы в зерне, бобовых культур, подсолнечника и клещевины						Для проса и гречихи							
	зерновых культур (кроме кукурузы в початках)	подсолнечника и клещевины	СВУ-63	УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	ПЗП-66	ПЗП-55	СВУ-63	УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	ПЗП-66	ПЗП-55
16	8	5,0*	3,7*	2,7**	2,4	2,7**	2,4	2,7**	3,5**	3,2**	2,7*	2,3	1,7	2,1
18	9	4,4**	3,3*	2,5***	1,6	2,3	1,6	2,3	3,9**	2,8**	2,5***	1,9	—	1,7
20	10	3,5**	3,1**	2,9**	1,6	—	1,5	3,0**	2,6***	2,4	—	—	—	—
22	11	2,9***	2,6	2,4	—	—	—	2,6	2,4	1,8	—	—	—	—
24	12	2,3	1,9	1,7	—	—	—	2,1	1,8	—	—	—	—	—
26	13	1,7	1,5	—	—	—	—	1,7	1,4	—	—	—	—	—

* При указанной высоте насыпи фактическая удельная подача воздуха будет на 40% выше. Такое увеличение удельной подачи воздуха требуется для эффективного вентилирования зерна в средней части склада, когда высота насыпи в ней больше, чем у стен.
 ** Фактическая удельная подача воздуха больше на 30%.
 *** Фактическая удельная подача воздуха больше на 10%.

при ликвидации самосогревания и при сушке, а наименьшая — для профилактического вентилирования.

При вентилировании кукурузы в початках минимальную подачу воздуха и максимальную высоту насыпи определяют на основании данных таблицы 26.

26. Высота насыпи и удельная подача воздуха при вентилировании кукурузы

Влажность кукурузы в зерне, %	Удельная подача воздуха, м ³ /ч на 1 т початков	Высота насыпи зерна, м	Влажность кукурузы в зерне, %	Удельная подача воздуха, м ³ /ч на 1 т початков	Высота насыпи зерна, м
18	30	3,5	30	50	2,2
20	40	3,0	35	55	1,8
25	45	2,5	40	60	1,5

Вентилирование сухого зерна и его прогрев перед отпуском на посевные цели проводят на установках СВУ-63 и УСВУ-62 при удельной подаче воздуха не менее 20 м³/(ч·т), на ПЗП-55 — не менее 25, на СВУ-2 — не ниже 20, а на установках СВУ-1 и ПЗП-48 — не ниже 35 м³/(ч·т).

Нормы удельной подачи воздуха и высота насыпи при вентилировании риса-зерна для охлаждения указаны в таблице 27.

27. Высота насыпи (не более), м

Влажность зерна, %	СВУ-63, СВУ-63М				Влажность зерна, %	СВУ-63, СВУ-63М					
	Норма удельной подачи воздуха (не менее), м ³ /ч на 1 т	СВУ-63	УСВУ-62	СВУ-2		ПЗП-55	Норма удельной подачи воздуха (не менее), м ³ /ч на 1 т	СВУ-63	УСВУ-62	СВУ-2	ПЗП-55
До 14	25	5,0	5,0	3,0	2,3	До 17	40	4,2	3,9	1,5	—
» 15	30	4,8	4,7	2,5	2,0	» 18	45	3,8	3,5	—	—
» 16	35	4,5	4,3	2,0	1,5	» 19	60	3,4	3,0	—	—

Высота зерновой насыпи при влажности риса 14% не должна превышать 5 м, при влажности 15% — 4,2, при влажности 16% — 3,6 м. Продолжительность вентилирования в часах с целью охлаждения зерна можно вычислить по формуле

$$\tau = \frac{2000}{q},$$

где q — фактическая удельная подача воздуха, м³/(ч·т).

При вентилировании насыпи в ночное время продувание обычно заканчивают за 2...3 сут, суммарное время вентилирования колеблется в пределах 20...30 ч. Скорость снижения температуры риса-зерна можно определить по формуле

$$\frac{\Delta t}{\tau} = 6,75 \cdot 10^{-4} q (t_3 - t_n).$$

где $\Delta t = t_3 - t_n$ — разность между температурой зерна и воздуха, °С; τ — продолжительность вентилирования, ч; q — удельная подача атмосферного воздуха, м³/(ч·т).

Лаборатория, установив целесообразность и режимы вентилирования, выписывает мастеру распоряжение, в котором указывает склад, массу партии, цель вентилирования, удельную подачу воздуха и продолжительность вентилирования.

В процессе вентилирования лаборатория следит за соблюдением режимов. Возможность вентилирования устанавливают через 6 ч при установившейся и через 3 ч при переменной погоде.

Лаборатория проверяет в процессе вентилирования удельную подачу воздуха, температуру и влажность зерна. Для определения скорости воздушного потока пользуются крыльчатым анемометром (рис. 27). Кроме анемометра, прибор имеет воздухоприемник, который широкой частью углубляют на 6...10 см в насыпь зерна. Воздух через горловину воздухоприемника проходит через анемометр, который показывает его скорость. При этом следует помнить, что скорость воздуха будет во столько раз больше, во сколько площадь широкой горловины превышает узкую. Обычно в этих приборах соотношение площадей составляет 1 : 10 или 1 : 20.

При вентилировании холодным воздухом температуру зерна контролируют не менее четырех раз в сутки. При проверке полученные данные по температуре и влажности зерна сравнивают с исходными и дают заключение о ходе вентилирования. Обо всех недостатках сообщают мастеру, ведущему вентилирование. Перед вентилированием и после него определяют температуру и влажность зерна по слоям и устанавливают эффективность вентилирования.

Если вентилирование проводили с целью охлаждения, то в течение последующих 5 дней послойно определяют

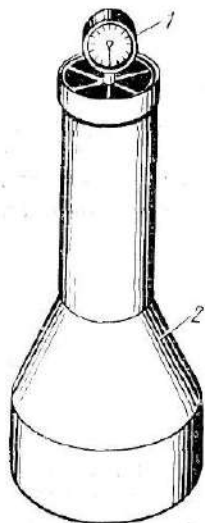


Рис. 27. Анемометр в сборе:
1 — анемометр; 2 — воздухоприемник.

температуру и влажность зерна, чтобы убедиться, что эти показатели одинаковы во всех участках зерновой насыпи.

Результаты контроля за вентилированием зерна записывают в лабораторные журналы, в которых записывают: состояние атмосферного воздуха (температуру и влажность) на 1, 7, 13 и 19 ч суток и соответствующую ему равновесную влажность зерна; температуру и влажность зерна до вентилирования, через 3 или 6 ч и после вентилирования. В журнале по контролю работы установок активного вентилирования, который ведет мастер, лаборатория отмечает результаты контроля за режимами.

Результаты анализов и обо всех недостатках, выявленных в процессе вентилирования, лаборатория сообщает мастеру для принятия мер.

ВНИИЗ и ВЗИПП разработали прогнозирование сроков вентилирования зерна различных культур (табл. 28). Пользование указанной таблицей облегчает планирование работ по активному вентилированию.

Наблюдение за зерном при хранении

Сотрудники лаборатории и работники зернохранилищ систематически контролируют состояние и качество зерна при хранении. Правильно организованный контроль дает возможность своевременно предотвратить все нежелательные процессы, происходящие в зерновой массе, и обеспечить хорошую сохранность зерна.

Стойкость хранения зерновой массы неодинакова. Она зависит от качества зерна, степени его зрелости, влажности, температуры окружающего воздуха и зерновой массы, наличия примесей, условий хранения, типа и конструкции хранилища.

Свежеубранное зерно, поступающее от колхозов и совхозов, нестойко в хранении, так как оно еще не прошло послеуборочного дозревания и поэтому отдельные зерна имеют различную степень зрелости и влажности. Зерно, сдаваемое различными хозяйствами, смешивают в большие

28. Прогнозирование сроков вентилирования зерна различных культур (сут)

Культура	Влажность зерна, %	Температура зерна, °С									
		30	25	20	15	10	5	0	-5		
Пшеница, рожь, ячмень (по данным ВНИИЗ)	13	95	130	180	180	180	180	180	180	180	180
	14	30	37	78	170	180	180	180	180	180	180
	15	13	18	33	75	180	180	180	180	180	180
	16	6	9	18	35	135	180	180	180	180	180
	17	1	3	12	20	75	180	180	180	180	180
	18	—	1	8	12	32	127	Не установлено			
	19	—	—	4	8	18	70	То же			
	20	—	—	2	5	13	36	» »			
	21	—	—	—	3	10	26	» »			
	22	—	—	—	2	8	22	» »			
	23	—	—	—	1	6	20	» »			
	24	—	—	—	—	5	18	» »			
	25	—	—	—	—	3	17	» »			
	26	—	—	—	—	2	15	» »			
27	—	—	—	—	1	13	» »				
28	—	—	—	—	—	12	» »				
29	—	—	—	—	—	11	» »				
30	—	—	—	—	—	10	» »				
Рис-зерно (по данным ВЗИПП)	14	Не установлено	110	120	120	120	120	120	120	120	120
	15	То же	50	94	120	120	120	120	120	120	120
	16	» »	24	46	88	114	120	120	120	120	120
	17	» »	12	20	37	84	104	120	120	120	120
	18	» »	7	12	21	45	85	120	120	120	120
	19	» »	4	7	14	21	45	95	120	120	120
	20	» »	2	4	8	12	23	63	120	120	120
	21	» »	1	2	4	8	14	32	86	120	120
	22	» »	—	1	2	4	8	18	35	120	120
	23	» »	—	—	1	3	5	10	20	120	120
Кукуруза в початках (по данным ВНИИЗ)	15	Не установлено	72	93	145	180	180	180	180	180	180
	16	То же	61	80	118	177	180	180	180	180	180
	17	» »	50	68	94	142	180	180	180	180	180
	18	» »	39	53	75	110	180	180	180	180	180
	19	» »	30	42	60	81	120	180	180	180	180
	20	» »	20	32	45	60	80	180	180	180	180
	21	» »	14	25	36	48	64	120	180	180	180
	22	—	9	18	30	39	54	74	Не установлено		
	23	—	4	14	24	31	46	61	То же		
	24	—	3	11	20	28	40	54	» »		
25	—	2	9	17	25	37	47	» »			
26	—	1	8	15	22	34	43	» »			
28	—	—	6	10	17	27	38	» »			
30	—	—	3	5	10	20	28	» »			

Культура	Влажность зерна, %	Температура зерна, °С							
		30	25	20	15	10	5	0	-5
Семена подсолнечника с маслячностью 30% (по данным ВНИИЗ)	8	90	90	90	90	90	90	90	90
	9	90	90	90	90	90	90	90	90
	10	28	35	80	90	90	90	90	90
	11	10	14	26	50	90	90	90	90
	12	3	5	13	22	70	90	90	90
	13	—	1	7	12	30	90	90	90
	14	—	—	3	6	15	42	Не установлено	
	15	—	—	1	3	10	37	То же	
	16	—	—	—	1	7	22	» »	
	17	—	—	—	—	6	20	» »	
	18	—	—	—	—	5	17	» »	

Примечание. Прочерки показывают, при каких сочетаниях температуры и влажности зерно следует обрабатывать немедленно.

партии, что также может привести к неравномерности его качественного состояния и способствовать появлению процессов, вызывающих порчу. Зерно поступает в разное время суток и при неодинаковой погоде, поэтому температура зерновой массы может колебаться в пределах 5...8 °С, а это, в свою очередь, может вызвать перепад температуры и влажности в отдельных участках зерновой массы или повысить температуру всей насыпи.

При хранении зерна могут возникнуть неблагоприятные условия, вызванные определенным сочетанием температуры и влажности зерна и воздуха и другими факторами. Поэтому сотрудники ПТЛ и работники зернохранилищ систематически наблюдают за состоянием и качеством зерна при хранении.

Начальник ПТЛ составляет календарный план контроля отдельных зернохранилищ и заранее распределяет лаборантов для проведения этой работы.

Четкая организация контроля за состоянием зерновых масс при хранении обеспечивает сохранность их высокого качества, так как при этом можно своевременно провести необходимые профилактические и оздоровительные мероприятия.

Для удобства наблюдения зерновую массу в складах разбивают на секции по 100 м². Каждой секции присваивают постоянный номер. Для перемещения рабочих и лаборантов по зерновой массе на ее поверхность укладывают деревянные трапы.

Контроль температуры зерна. Одним из главных показателей состояния зерновой массы при хранении является ее температура.

Температуру проверяют по секциям площадью 100 м² в трех точках послойно. Температуру верхнего, среднего и нижнего слоев зерновой массы регистрируют отдельно. Температуру верхнего слоя зерна измеряют на глубине 30...50 см от поверхности. Если толщина слоя зерна менее 1,5 м, температуру контролируют только в двух слоях зерновой массы — верхнем и нижнем. После каждого измерения температуры термоштанги переставляют в пределах секции в шахматном порядке на расстоянии 2 м друг от друга.

В силосах, где нет электротермометров, температуру определяют обычными термометрами на глубине 0,5; 1,5 и 3,5 м или при перемещении зерна в другие силосы.

Сроки проверки температуры зерна приведены в таблице 29.

29. Сроки проверки температуры зерна

Состояние зерна по влажности	Зерно нового урожая в течение 3 мес с момента приемки	Другое зерно с температурой		
		0 °С	от 0 до +10 °С	выше +10 °С
Сухое и средней сухости	Один раз в 5 дней	Один раз в 15 дней	Один раз в 15 дней	Один раз в 15 дней
Влажное	Ежедневно	То же	Один раз в 5 дней	Ежедневно
Сырое	»	Один раз в 10 дней	То же	»

Сроки проверки состояния зерна устанавливают по наимышей температуре. При проверке температуры зерна определяют и регистрируют температуру воздуха.

Температуру зерновой массы измеряют обычными термометрами, электротермометрами сопротивления и другими приборами. Обычные термометры для измерения температуры помещают в металлические футляры с рукоятками — термоштанги.

Термоштанг состоит из трубки, на верхнем конце которой расположены шкала и ручка, а нижний конец оканчивается конусом. Внутри нижней части трубки размещена биметаллическая спираль. Термоштанг измеряет температуру от -30 до +50 °С с точностью ±2 °С. При



Рис. 28. Термоподвеска ТП-1М:

1 — головка; 2 — промежуточный термометр; 3 — концевой термометр.

измерении температуры его вводит в зерно вертикально на соответствующую глубину, через 10 мин щуп извлекают и по шкале определяют температуру зерновой массы.

Электротермометры сопротивления используют в установках дистанционного контроля за температурой зерна. Их монтируют в термоподвески (рис. 28). В термоподвесках, используемых в силосах, помещают 5...6, а в складах — 1...3 электротермометра.

Термоподвеска состоит из кабеля-троса длиной, соответствующей высоте силоса, электрических термометров, заключенных в металлические корпуса, и головки. Головка термоподвески является опорой и используется для подключения измерительных приборов.

Для контроля температуры зерна в силосе элеваторов применяют системы дистанционного контроля ДКТЭ-2, ДКТЭ-4, ДКТЭ-4М, ДКТЭ-4МГ и системы дистанционно-автоматического контроля с пультом МАРС-1500.

Установка ДКТЭ-4М (рис. 29) состоит из термоподвесок ТП-1 и ТП-1М, центрального пульта ЦП-2, релейных шкафов РШ-2, клеммно-распределительных ящиков ЛКР-1, предназначенных для соединения линий между отдельными силосными корпусами, и переносного измерительного прибора ПИП-2.

Центральный пульт ЦП-2 представляет собой шкаф, на передней панели которого установлена сигнальная лампа и вывешены таблица со схемой расположения логометров и таблица с клетками, куда записывают номера силосов. Таблица имеет восемь горизонтальных и двенадцать вертикальных рядов, что соответствует максимальному числу релейных шкафов в каждом силосном корпусе и максимальному числу термоподвесок, подключенных к одному релейному шкафу.

В каждый горизонтальный ряд таблицы вписывают номера силосов, термоподвески которых подключены к одному релейному шкафу. Слева от таблицы по вертикали и снизу по горизонтали расположены сигнальные лампочки.

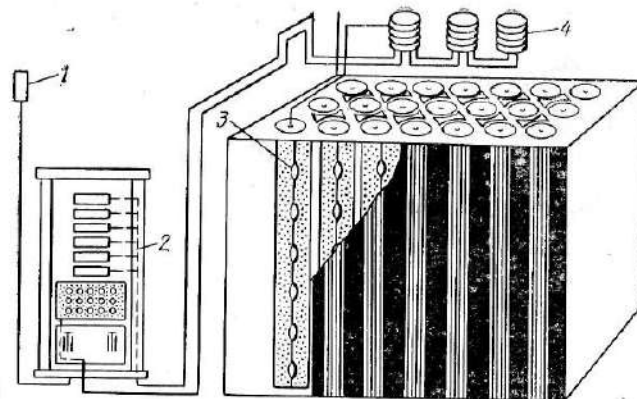


Рис. 29. Установка ДКТЭ-4М:

1 — термометр наружного воздуха; 2 — центральный пульт; 3 — термоподвеска; 4 — релейные шкафы в надсилосном помещении элеватора.

Пульт работает только во время проверки температуры. Работу выполняет лаборант, наблюдавший за хранением зерна. Недостатком прибора является то, что для измерения температуры во всех точках требуется много времени. Расход времени на измерение температуры в одной точке и ее запись составляет около 1 мин.

Установка Марс-1500 (рис. 30) — наиболее совершенная автоматическая установка для ведения наблюдения за температурой хранящегося зерна. Эту установку используют на крупных элеваторах. К ней можно подключить, кроме силосов элеватора, и склады.

Установка регистрирует температуру в любой точке по заданию оператора и автоматически контролирует температуру во всех точках один раз в сутки.

Принцип действия установки основан на последовательном обегании контролируемых точек. Предел измерения температуры от -30 до $+50$ °С. Установка также измеряет температуру наружного воздуха.

На измерение температуры в одной точке затрачивается 8...10 с, а для контроля температуры в 1500 точках — не более 1 ч.

Установка Марс-1500 имеет центральный пульт, выпрямитель, местные блоки и термоподвески ТП-1М.

Местные блоки устанавливают в надсилосных помещениях, к ним подключают термоподвески с датчиками — термометрами сопротивления. Температуру при измерении сравнивают с заданной; если она превышает задан-

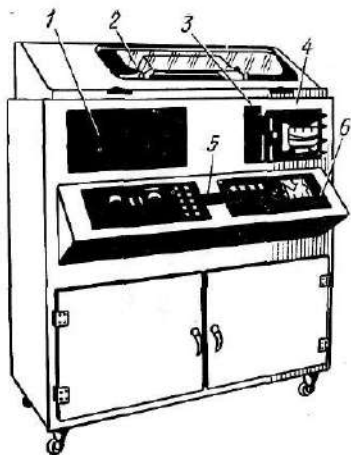


Рис. 30. Установка Марс-1500:
1 — панель установки температур; 2 — регистратор отклонений; 3 — панель вызова точек; 4 — цифровой преобразователь; 5 — аварийный сигнал; 6 — панель управления.

ную, производится регистрация отклонившегося режима с указанием номера точки и температуры.

При температуре выше 35 °С включается аварийная световая и звуковая сигнализация. Температура, время и номер точки, где зафиксировано

отклонение, регистрируются на карте отклонений красным цветом.

Центральный пульт устанавливают в лаборатории предприятия.

В крупных складах для контроля за температурой используют дистанционные установки ДКТС-6, где температуру измеряют одновременно в двадцати секциях. Кроме того, можно пользоваться установкой Марс-1500, которую выделяют полностью для контроля температуры зерна в складах или частично, если она установлена в элеваторе.

Термоподвески в зерновой массе склада размещают в шахматном порядке на расстоянии 2,5...3 м друг от друга, в зависимости от размеров склада.

Контроль зараженности зерновой массы вредителями. Зараженность зерна вредителями в складах проверяют на основании анализа средних проб, отобранных из каждой секции отдельно по каждому слою. При высоте насыпи зерна 1,5 м пробы отбирают из трех слоев (верхнего, среднего и нижнего), а при высоте насыпи менее 1,5 м — из двух слоев (верхнего и нижнего) (ГОСТ 13586.4—83).

В элеваторах при полной загрузке силосов пробы отбирают из верхнего слоя (на глубине около 10 см) и среднего с доступной глубины. Из нижних слоев зерна, а также если силос заполнен частично, пробы отбирают из струи перемещаемого зерна.

Дополнительно пробы отбирают в местах возможного скопления вредителей (вблизи столбов, стен и т. д.). Каждую пробу анализируют отдельно, а степень зараженности устанавливают по пробе, в которой обнаружена наивыс-

шая зараженность. Жизнедеятельность вредителей зависит от температуры зерновой массы, поэтому сроки проверки устанавливают в зависимости от температуры зерна.

Температура зерна, °С	Сроки проверки
Выше +15	Один раз в 10 дней
От +15 до +5	> > в 15 >
Ниже +5	> > в месяц

Контроль влажности зерна. Зерно в зависимости от влажности окружающего воздуха может поглощать или отдавать влагу. Кроме того, влага в зерне может перемещаться в направлении потока тепла, что способствует образованию участков зерновой массы с повышенной влажностью. Это явление называется термовлагопроводностью.

Увеличение влажности зерна часто приводит к самосогреванию зерновой массы.

Влажность хранящегося зерна сухого, средней сухости и охлажденного контролируют один раз в месяц, влажного и сырого — один раз в 15 дней. После каждого перемещения определяют влажность в средней пробе зерна, отобранной от однородной партии.

Контроль цвета и запаха зерна. Цвет, запах и сыпучесть — показатели, характеризующие свежесть зерна. Их контролируют одновременно при определении других показателей качества. При осмотре проб обращают внимание на появление на поверхности зерен пятен, потемнение зародыша, потерю блеска, а также на появление посторонних запахов (солодового, затхлого и т. д.). Все эти изменения указывают на развитие нежелательных процессов в зерновой массе.

Контроль количества примесей. Содержание примесей в зерне при хранении может изменяться в результате увеличения количества испорченных или поврежденных зерен (потемневших, проросших, заплесневевших, изъеденных вредителями). Содержание примесей в зерне определяют один раз в месяц.

При хранении зерна в металлических зернохранилищах влажность его не должна превышать 14%, а засоренность — средней чистоты. В таблице 30 указаны предельно допустимые сроки хранения.

Все металлические силосы оборудуют установками дистанционного контроля температуры. Температуру контролируют два раза в неделю, а при температуре зерна ниже +10 °С — один раз в неделю.

Для предотвращения ухудшения качества зерна в поверхностном слое необходимо следить за относительной влажностью воздуха надзернового пространства. Если она

30. Предельно допустимые сроки хранения зерна в металлических зернохранилищах, мес

Культура	Влажность, %			
	до 13 вкл.		свыше 13 до 14 вкл.	
	южная* зона	остальные районы производства и заготовок зерна, кроме южной зоны	южная зона	остальные районы производства и заготовок зерна, кроме южной зоны
Пшеница	12	24	6	12
Ячмень	6	12	3	9
Кукуруза	6	9	3	6

* Южная зона — Краснодарский и Ставропольский края, Нижнее Поволжье, Молдавская ССР, юг Казахской ССР, юг Украинской ССР, республики Средней Азии и Закавказья.

выше относительной влажности наружного воздуха, следует обеспечить принудительную смену воздуха надзернового пространства.

Особенности контроля качества кукурузы в початках. Температуру кукурузы, хранящейся в початках, контролируют в сроки, приведенные в таблице 31.

31. Сроки контроля температуры кукурузы в початках, дни

Влажность зерна в початках, %	В складах		Под навесами и на площадках	
	осенью	зимой	осенью	зимой
До 18	7	10	8	15
От 18 до 20	5	10	7	10
» 20 » 25	3	5	3	7
Свыше 25	—	—	2	3

Зараженность, влажность и засоренность кукурузы в початках проверяют не реже одного раза в 15 дней. При органолептическом осмотре початков рекомендуется разламывать отдельные початки и определять пораженность стержня и зародыша зерна грибковыми и бактериальными болезнями.

Особенности контроля качества риса-зерна. При хранении риса-зерна температуру контролируют в сроки, указанные в таблице 32. При хранении сырого риса-зерна в складах температуру контролируют ежедневно, а при хранении в силосах — ежемесячно с применением ДКТЭ-4М.

32. Сроки проверки температуры риса-зерна

Состояние риса-зерна по влажности	Свежеубран-ный рис-зерно	Температура насыпи риса-зерна		
		0 °С и ниже	от 0 до 10 °С	выше 10 °С
Сухое	Один раз в 3 дня	Один раз в 15 дней	Один раз в 15 дней	Один раз в 10 дней
Средней сухости	Один раз в 2 дня	Один раз в 10 дней	Один раз в 10 дней	Один раз в 5 дней
Влажное	Ежедневно	Один раз в 7 дней	Один раз в 5 дней	Ежедневно

Влажность риса-зерна сухого и средней сухости определяют один раз в месяц, влажного и сырого — один раз в 15 дней.

Для учета наблюдений за состоянием зерновой массы при хранении используют штабельные и силосные ярлыки и журнал наблюдений.

Штабельные ярлыки оформляют на каждую секцию хранящегося зерна, а **силосные** — на каждый силос элеватора. В ярлыках указывают дату закладки зерна на хранение, культуру, массу партии и качество зерна при закладке. Затем записывают результаты проверки с указанием даты, когда она проводилась, по следующим показателям: температура воздуха и зерна, запах, зараженность и влажность.

Силосные ярлыки вывешивают на специальной доске. Каждому силосу или бункеру присваивают постоянный номер. Рекомендуется вести две силосные доски. Одна должна находиться в лаборатории, а другая — в кабинете заведующего элеватором или в диспетчерской.

Данные учета наблюдений за состоянием зерновой массы при хранении используют в качестве оперативного руководства при размещении зерна, для предотвращения смешивания, при подборе партий и в других случаях.

На основании результатов проверок состояния и качества хранящегося зерна начальник ПТЛ составляет план мероприятий по оздоровлению зерна.

Когда все хранящееся зерно полностью израсходовано, штабельные и силосные ярлыки передают в лабораторию на хранение.

Порядок составления отчета о качественном состоянии зерна по форме № 6-к. Отчет о качестве хранящегося зерна составляет начальник ПТЛ или его заместитель, который заведует зерновой лабораторией. Этот отчет составляют все предприятия, которые хранят зерно.

Отчет представляют два раза в месяц на 15 и 30 (31) числа каждого месяца по всем видам зерна, бобовым и масличным культурам, селу. Для его составления используют данные о наличии зерна, маслосемян и сена на отчетное число и показатели их качества, которые указаны в карточках анализа, штабельных ярлыках и в данных проверок лабораторий. Посевные качества семенного зерна указывают по данным Государственной семенной инспекции, а если имеются непроверенные семена, то их качество указывают по данным анализа лаборатории предприятия.

Отчет составляют по культурам. Записав одну культуру, перечисляют все партии этой культуры, подводят итоги, а затем записывают сведения по другим культурам.

Зерно одной культуры и одинакового качества, хранящееся в нескольких складах или силосах, учитывают как одну партию и показывают в форме № 6-к в одной строке, а в графе 31 перечисляют номера складов или силосов, где его хранят. Если партия зерна является смесью типов, то в графе «Культура» дополнительно пишут «Смесь типов», а в графах 3 и 4 показывают номера типов и их процентный состав. Из качественных показателей в отчетности указывают наугуру, влажность, количество сорной и зерновой примесей. При этом в сорной примеси отдельно показывают наличие вредной и трудноотделимой примесей, а также испорченных зерен.

Кроме общего количества зерновой примеси, указывают фракции, которые входят в ее состав: проросшие, поврежденные, морозобойные, битые зерна и примесь других культур. По пшенице дополнительно дают сведения о количестве и качестве клейковины в зерне, его стекловидности и проценте зерен, поврежденных клопом-черепашкой.

Сорную и зерновую примеси проса и гречихи показывают так, как она должна быть в стандартах на крупяное зерно, а для овса и ячменя показывают дробью: в числителе — по стандарту на продовольственно-кормовое зерно, а в знаменателе — на крупяное зерно. Записывая сведения по хранению ячменя, отдельно указывают количество пивоваренного ячменя.

Если партия заражена вредителями, указывают виды вредителей, их количество в 1 кг зерна и степень зараженности по долгоносику и клещу. Зараженность показывают по наивысшей зараженности, обнаруженной в любом участке зерновой массы.

Если в момент составления отчета партия загазирована и акт о результатах газации еще не получен, следует ука-

зывать в отчете ту степень зараженности, которую эта партия имела до газации.

К прочим показателям качества относят содержание синегузочного или мараного зерна, суховейного зерна, металломагнитных примесей и т. д. В графах 25...27 приводят результаты контроля за температурой зерна при его хранении и наличии греющегося зерна.

При учете греющегося зерна, если имеется гнездовое самосогревание, считают греющейся всю партию зерна, где обнаружено гнездовое самосогревание, и указывают «Гнездовое самосогревание».

Если имеются партии зерна, зараженные вредителями и одновременно греющиеся, то их в отчете показывают два раза — и в графе «Зараженное», и в графе «Греющееся».

При учете негазированного зерна к нему относят те партии, которые в момент составления отчета находятся в стадии газации или не прошли до конца дегазацию.

По семенному зерну указывают дополнительные сведения на основании документов о сортовых и посевных качествах. В этом случае отражают репродукцию, сортовую чистоту, всхожесть, класс посевного стандарта, количество семян основной культуры, семян других растений и сорняков, а также зараженность болезнями. Проставляют отметки об очистке семенного зерна с указанием, на каких машинах она проведена.

В таблице II формы № 6-к отражают движение дефектного зерна и маслосемян. Дефектное зерно учитывают без распределения по отдельным культурам в нарастающих итогах с начала полугодия.

На каждую степень дефектности зерна заводят отдельный лицевой счет и следят за движением этого зерна. Вначале показывают, как образовалось дефектное зерно — обнаружено на пункте, поступило по завозу или от хлебосдатчиков. Затем учитывают количество реализованного зерна на месте и в порядке отгрузок потребителям, отгруженного другим предприятиям и каким, а также количество зерна, доведенного очисткой до нормального состояния, и дефектного — переработанного в продукцию.

При появлении новых партий дефектного зерна к отчету прилагают объяснительную записку, в которой указывают причины дефектности зерна и меры, принятые к его оздоровлению. Если такое зерно поступило по завозу, указывают, значилось ли оно по документам отправителя дефектным, а при поступлении такого зерна от хлебосдатчиков — дано ли разрешение на его приемку, номер и дату документа.

В таблице III отчета дают сведения о качестве сена по видам: рассыпное и прессованное. В ней указывают наличие сена с затхлым и плесенным запахом, влажного, сырого и греющегося.

Количество зерна в отчете по форме № 6-к должно соответствовать бухгалтерским данным по отчету формы № 6-н, что удостоверяется подписью старшего бухгалтера.

Одновременно с формой № 6-к высылают отчет об очистке и сушке зерна по форме № 6-л. В таблице I этого отчета указывают цель обработки и до какого вида кондиций (мельничных, крупневых, семенных и т. д.) она производилась. Записывают количество очищенного зерна и зерна, доведенного до заданных кондиций.

В таблице II отчета дают сведения о сушке зерна. В ней указывают культуру, сорт, массу зерна до сушки, влажность его до и после сушки, количество просушенного зерна в плановых тоннах и число часов работы сушилок без простоя.

Отгрузка и отпуск зерна

Зерно отгружают и отпускают на другие предприятия по нарядам и приказам вышестоящих организаций — областных, республиканских, краевых управлений хлебопродуктов. В нарядах указывают целевое назначение зерна и его качество.

По получении наряда начальник ПТЛ или заведующий лабораторией подбирает партии зерна с учетом его назначения. Начальник ПТЛ руководствуется кондициями и техническими условиями, установленными для данного вида зерна.

После подбора партий зерна оформляют приказ заведующему складами или элеватором.

Перед погрузкой зерна лаборант проверяет транспорт, на который будет отгружено зерно.

Для перевозок зерна разрешается использовать транспорт исправный, чистый, сухой, без посторонних запахов и не зараженный вредителями хлебных запасов. Если при проверке транспорта лаборант обнаружил перечисленные недостатки, то он совместно с представителем транспортной организации составляет акт браковки, в котором указывает причины непригодности транспорта под погрузку зерна.

В процессе погрузки транспорта лаборант-визировщик отбирает точечные пробы, составляет объединенные и средние пробы зерна и снабжает их аналитической карточкой.

При отгрузке и отпуске в зерне определяют следующие показатели: запах, цвет, зараженность, тип, натуру, проход через сито, установленное стандартом для данной культуры, влажность, сорную и зерновую примеси по фракциям, подтип и класс для некоторых культур, выделенных стандартом. Дополнительно определяют: при отгрузках зерна пшеницы — стекловидность, количество и качество клейковины, наличие зерен, пораженных клопом-черпашкой; зерна крупяных культур — пленчатость, крупность, наличие шелушенных зерен, испорченных ядер; пивоваренного ячменя — способность к прорастанию; зерна бобовых культур — количество зерен, поврежденных зерновкой, и степень повреждения; кукурузы в початках — фактический выход зерна; масличных культур — массу 1000 зерен и лузжистость. Результаты анализов заносят в аналитическую карточку и журнал регистрации лабораторных анализов.

На каждую партию зерна (вагон, паромолот и т. д.) лаборатория оформляет удостоверение о качестве зерна по данным анализов проб, отбираемых в период загрузки транспорта.

Все показатели качества зерна в этом документе выражают с установленной точностью: натуру — до 1 г; типовой состав, содержание зерен других культур, выход клейковины, стекловидность, выход кукурузы в зерне, всхожесть, энегию и способность прорастания — до 1%; влажность, проход через сито, сорную и зерновую примеси, содержание головневых зерен и поврежденных клопом-черпашкой, зерен бобовых культур, поврежденных зерновкой и листоверткой, крупность семян бобовых культур, выравнивание для пивоваренного ячменя, чистого ядра в крупяных культурах — до 0,1%; вредную примесь, отдельные фракции сорной и зерновой примесей, содержание испорченных и поврежденных зерен — до 0,01%; содержание металломагнитных примесей — до 0,001%.

Инспектор ГХИ, проверяющий качество зерна при отгрузке, оформляет документ, который называется сертификатом. Лаборатория предприятия-отправителя регистрирует сертификат в специальном лабораторном журнале, а для оформления операций по количественно-качественному учету инспектор ГХИ выдает лаборатории заверенную им аналитическую карточку. В этом случае удостоверение о качестве лаборатории не оформляет.

При отгрузке зерна с глубинных на основные хлебоприемные предприятия качество зерна определяет лаборатория глубинного или основного предприятия. Качество

однородных партий оценивают по среднесуточной пробе. Пробы формируют по каждому отдельно учитываемому месту приемки зерна и по каждому материально ответственному лицу, которое отгружает зерно.

При отпуске зерна для местного снабжения показатели качества вносят в фактуру на отпуск, которую подписывает начальник ПТЛ или в его отсутствие техник-лаборант. Если получатель не согласен с качеством зерна, указанным лабораторией, то в присутствии получателя делают повторный анализ, который считается окончательным, и его результаты записывают в фактуру.

При доставке зерна хлебоприемным предприятиям автомобильным транспортом качество партии указывают в товарно-транспортной накладной.

При перемещении зерна с хлебоприемного предприятия на перерабатывающие, если они находятся в одном (или в разных) населенных пунктах, качество партии определяют совместно и в книгах количественно-качественного учета делают запись по одинаковым показателям качества.

Глава 3. Технохимический контроль на семяобработывающих заводах

Обработка сортовых семян зерновых культур

Урожай зерна всех культур в значительной степени зависит от качества семян — их сортовой чистоты и посевных достоинств. Поэтому в нашей стране семеноводству уделяется большое внимание. Создана стройная система семеноводческих учреждений, которые занимаются улучшением сортовых свойств семян и их размножением.

Заготовку сортовых и гибридных семян зерновых, масличных культур и трав в государственные ресурсы производят специализированные хлебоприемные предприятия, чтобы удовлетворить потребности колхозов, совхозов и других хозяйств в семенах этих культур для проведения сортообновления и сортосмены и для образования государственного страхового и переходящего фондов.

В соответствии с планами заготовок сортовых семян Министерство хлебопродуктов СССР и министерства хлебопродуктов союзных республик устанавливают задание хлебоприемным предприятиям на закупку семян по культурам и отдельным сортам.

Хлебоприемные предприятия заключают с колхозами и совхозами договоры контрактации на закупку сортовых семян в соответствии с заданием в счет планового поступления зерна.

Сеть семеноводческих хозяйств и специализированных хлебоприемных предприятий по заготовке сортовых и гибридных семян в государственные ресурсы, а также планы заготовок утверждают Советы Министров союзных республик.

Производство высококачественных сортовых семян возложено на научно-исследовательские учреждения, опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов. Схема производства сортовых семян приведена на рисунке 31.

Суперэлитными называют отборные семена, получаемые научно-исследовательскими учреждениями.

Элитными называют отборные семена, полученные с площадей, засеянных суперэлитой.

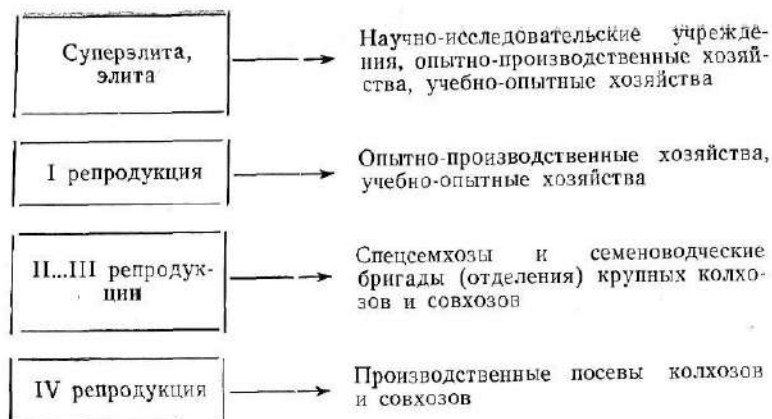


Рис. 31. Схема производства сортовых семян.

Семена, полученные с площадей, засеянных элитными семенами, называют семенами I репродукции; семена, полученные с площадей, засеянных семенами I репродукции, называют семенами II репродукции и т. д.

Для увеличения валовых сборов зерна используют наиболее урожайные районированные сорта, которые не только повышают урожайность, но и дают зерно, обладающее более высокими технологическими свойствами.

Районированными называют сорта, которые Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур рекомендует для производственных посевов. Новые сорта, еще не районированные, показавшие при сортоиспытании лучшие по сравнению со старыми сортами качества, называют перспективными.

Районированные сорта, недостаточно размноженные, называют дефицитными.

Заготовке подлежат семена зерновых, зернобобовых и масличных (кроме подсолнечника) культур — не ниже V репродукции, подсолнечника — I репродукции, кукурузы и сорго — гибридов первого поколения и сортов не ниже III репродукции, многолетние и однолетние травы — как отвечающие нормам семенных стандартов, так и не доведенные до этих норм, но до всхожести не ниже второго класса семенного стандарта.

Контроль качества семян. Сортовой контроль проводят агрономы методом полевой апробации. На основании результатов апробации устанавливают категорию сортовой чистоты. Она определяется процентным содержанием растений основного сорта (табл. 33). После оформ-

33. Категории сортовой чистоты

Культура	Растения основного сорта, %			
	I категория	II категория	III категория	IV категория
Пшеница озимая и яровая, овес, ячмень, просо, горох и другие культуры	99,5	98	95	85
Рожь озимая и яровая, гречиха	I...III репродукции	IV...VII репродукции	VIII репродукция и массовая	

ления актов апробации один экземпляр каждого из них направляется в ПТЛ хлебоприемного предприятия.

Контроль посевных качеств семян возложен на Государственную семенную инспекцию. Посевные качества сортовых семян перед сдачей их на хлебоприемное предприятие хозяйство должно проверить в Государственной семенной инспекции. Иногда хлебоприемные предприятия заготавливают сортовое семенное зерно без данных о его качестве и поэтому сами отправляют пробы для исследования в лабораторию Государственной семенной инспекции. Кроме того, при смешивании различных партий семенного зерна, сушке и других видах обработки или при хранении более 4 мес необходимо проверить посевные качества семян в лаборатории Государственной семенной инспекции. Для этого сотрудники лаборатории отбирают пробы семян, составляют акт отбора и направляют семена на анализ. Пробу отбирают от контрольной единицы, масса которой зависит от культуры (табл. 34).

34. Отбор средней пробы

Культура	Масса партии, от которой отбирают одну пробу, ц	Масса средней пробы, г
Пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, полба, рис, горох, пуд, чина, фасоль, бобы кормовые, соя, люпин однолетний, пелюшка, подсолнечник, арахис, клещевина	250	1000
Гречиха, просо, чечевица, вика, люпин многолетний, лен, конопля, сафлор	100	500
Сорго	50	250
Горчица, кунжут, ляллеманция	25	100

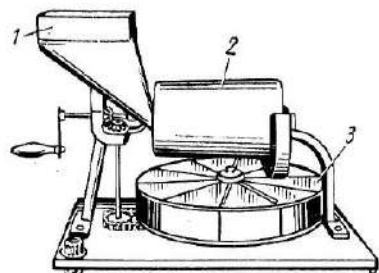


Рис. 32. Делитель семян ДЗК-1:
1 — приемная воронка; 2 — смешивающее устройство; 3 — делительное устройство.

Если масса партии больше указанной в таблице 34, то ее делят на части и от каждой части отбирают пробу.

Из отобранной объединенной пробы выделяют три средние пробы: первую — для определения чистоты, энергии прорастания, всхожести, жизнеспособности и массы 1000 зерен; вторую — для определения влажности и зараженности вредителями; третью — для определения пораженности болезнями.

Первую пробу помещают в чистый мешочек из плотной ткани, пломбируют и опечатывают сургучной печатью.

Вторую пробу помещают в чистую сухую стеклянную посуду вместимостью 1 л для крупносемянных культур (бобов, фасоли, арахиса, клешевины); 0,5 л для семян зерновых и подсолнечника и 0,25 л для семян проса и льна. Посуду закрывают пробкой и заливают сургучом или воском.

Третью пробу отбирают массой 200 г для всех культур и помещают в бумажный пакет. В акте отбора проб семян записывают сведения о сорте, сортовой чистоте, репродукции, годе урожая, массе партии, протравливании.

Чистоту, всхожесть, энергию прорастания, жизнеспособность, силу роста, зараженность вредителями, влажность и массу 1000 зерен определяют по ГОСТ 12036—66... ГОСТ 12047—66. Отдельные навески из проб семян выделяют на делителе ДЗК-1 (рис. 32).

Чистой семян называют процентное содержание семян основной культуры. Чистоту определяют по разности между общей массой и массой отхода основной культуры и примесей основных зерновых культур, а для мелкосемянных — по массе основных семян, выраженной в процентах.

Для выделения мелких и щуплых семян используют ситовой виброклассификатор РКС-1 (рис. 33).

Примесь семян культурных и дикорастущих растений и вредную примесь в крупносемянных культурах определяют по всей пробе, а в мелкосемянных — в пяти навесках.

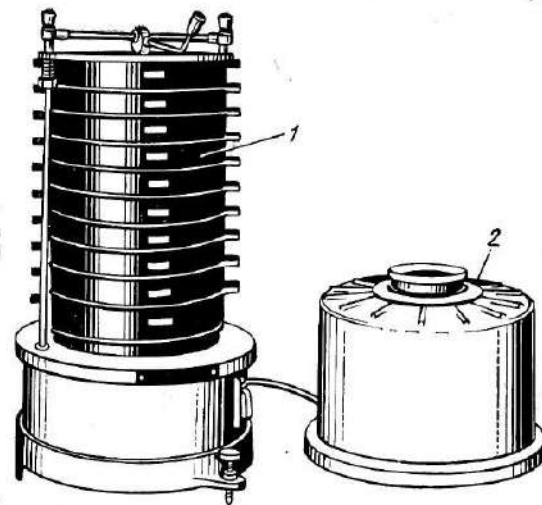


Рис. 33. Ситовой вибрационный классификатор РКС-1:
1 — рама для сит; 2 — электродвигатель.

Их количество записывают в качественных документах дробью — в процентах (числитель) и штуках (знаменатель) на 1 кг.

Плоды и соплодия сорных растений (повилики, вьюнка, молочая и других) вскрывают и учитывают по всем семенам, которые в них содержатся.

Дикую редьку, репницу и другие сорные растения с членистыми плодами учитывают без вскрытия по числу члеников.

Корзинки полыни, тысячелистника и купавки, плодики просвирника, коровяка, паслена, руты разноцветной, торницы, соплодия солянки, бобики люцерны учитывают как одно семя.

В семенном материале обязательно определяют содержание карантинных сорных семян. К ним относят семена растений, которые являются наиболее вредными и имеют ограниченное распространение: амброзию полыннолистную, амброзию трехраздельную, амброзию многолетнюю, сорнополовые виды подсолнечника, цепхрус якорцевый, все виды повилики, шерстяк волосистый, паслен колючий или клювовидный, бузинник многолетний, горчак ползучий, грехичу двухрядную, синеглазку, софору лисохвостую, сыть круглую и др. Список карантинных сорняков ежегодно публикует Министерство сельского хозяйства СССР. Количество карантинных сорняков устанавливают на ос-

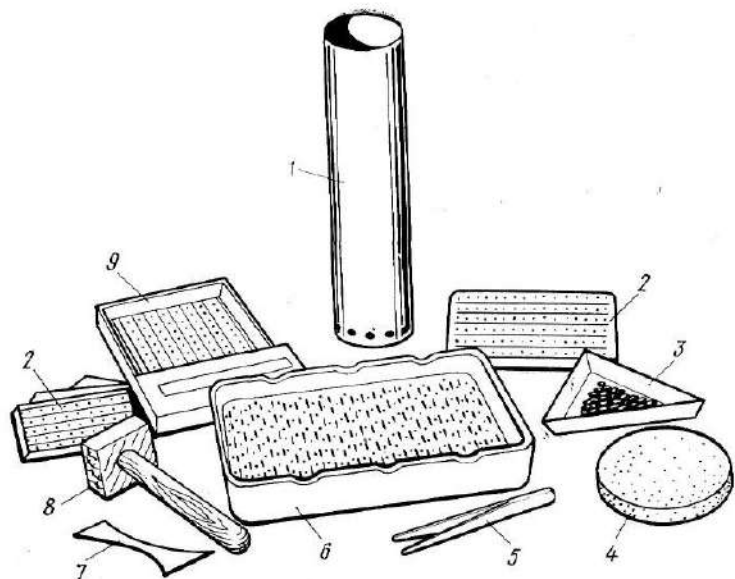


Рис. 34. Инвентарь, необходимый для определения всхожести семян: 1 — цилиндр; 2 — маркер; 3 — проба семян; 4 — чашка Петри; 5 — пинцет; 6 — растильня; 7 — шпатель; 8 — трамбовка; 9 — счетчик.

новании анализа средней пробы. При обнаружении семян карантинных сорных растений семенной материал вывозить запрещается.

Всхожестью называют способность семян при оптимальных условиях и за определенный срок (6...10 дней) давать нормально развитый корень и росток.

Энергия прорастания выражается процентом нормально проросших семян за установленный для каждой культуры срок. Она характеризует дружность прорастания семян (дружность всходов).

Жизнеспособность выражается количеством всех живых семян как всхожих, так и находящихся в состоянии покоя.

В таблице 35 указаны условия проращивания семян. Для проращивания используют четыре навески по 100 семян. Посев производят в растильнях или чашках Петри. Песок очищают, прокамливают и увлажняют для большинства культур до влажности 60%, для семян бобовых — до 80%, для риса — до полной влагоемкости. Фильтровальную бумагу увлажняют, опуская ее концы в воду. Семена проращивают в термостатах. Инвентарь, необходимый при определении всхожести семян, приведен на рисунке 34.

К всхожим семенам пшеницы, ржи и кукурузы относят проросшие семена с нормально развитыми корешками или одним главным корешком у кукурузы размером не менее длины семени и ростком не менее половины длины семени. О прорастании ячменя и овса судят по корешкам, длина которых должна быть не менее половины длины семян. У всех других культур длина корешка должна быть не менее длины семени, а у круглых семян — не менее их диаметра.

Не нормально проросшими считают семена, у которых: корень оказался большим, уродливым и не дал развившихся дополнительных корней; корни оказались водянистыми или питевидными без волосков; при наличии ростка отсутствуют корни; с двумя обломанными семядолями (у бобовых); проростки, корни или ростки которых имеют трещины и перехваты, достигающие проводящих тканей; проростки имеют ненормально увеличенные семядоли и укороченные корни.

Загнившими являются семена с загнившими зародышами или семядолями, с мягким, разложившимся эндоспермом, с почерневшим зародышем, с частично или полностью загнившими корнями.

Твердыми считаются семена, которые к установленному сроку определения всхожести не изменили своего внешнего вида и не набухли. При определении всхожести отдельно указывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена.

Энергию прорастания определяют через 3...5 дней, в зависимости от установленного срока. При этом удаляют

35. Срок определения энергии прорастания и всхожести семян, сут

Культура	Энергия прорастания	Всхожесть	Культура	Энергия прорастания	Всхожесть
Пшеница:					
мягкая	3	7	Нут	3	7
твердая	4	8	Чечевица	3	7
Рожь	3	7	Чина	3	7
Овес	4	7	Арахис	4	10
Ячмень	3	7	Горчица	3	6
Рис	4	10	Клещевина	5	10
Гречиха	4	7	Кунжут	3	10
Просо	3	7	Лен	3	7
Кукуруза	4	7	Подсолнечник	3	7
Сорго	5	10	Рапс	3	7
Бобы кормовые	4	10	Рыжик	3	7
Горох	3	6	Сафлор	4	10
Фасоль	4	7	Соя	3	7

нормально проросшие и загнившие семена. При определении всхожести одновременно определяют степень поражения семян плесневыми грибами. Различают следующие степени поражения.

Степень поражения	Количество семян, покрытых плесневыми грибами
Слабая	До 5
Средняя	От 6 до 25
Сильная	» 26 » 75
Очень сильная	Свыше 75

Всхожесть у свежубранных семян определяют при пониженных температурах или после предварительного прогревания. Всхожесть определяют как среднее арифметическое четырех проб с учетом допуска отклонений.

Посевная годность — содержание чистых и всхожих семян основной культуры, выраженное в процентах. Вычисляют ее по формуле

$$x = \frac{AB}{100},$$

где A — количество семян основной культуры, %; B — всхожесть семян, %.

Жизнеспособность семян характеризуется количеством всех живых семян — всхожих и находящихся в состоянии покоя. Этот показатель определяют в тех случаях, когда необходимо срочно установить качество семян, например при посеве озимых свежубранными семенами или при закупках пивоваренного ячменя. Для проведения анализа пользуются тетразолом (пиро- α -, α' -, β -триазол), индигокармином или кислым фуксином.

Две навески по 100 семян замачивают в воде в зависимости от культуры и температуры воды на 2...18 ч. Затем семена пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы и риса разрезают вдоль на две половинки и одну из них берут для анализа. При анализе семян гороха, нута, фасоли, соя, бобов кормовых и вики после замачивания их освобождают от семенной оболочки, семена подсолнечника — от плодовой оболочки, а семена льна, конопли и гречихи — от плодовой и семенной оболочек и анализ ведут на целых ядрах. Половинки или целые ядра помещают в раствор красителя, затем промывают водой, раскладывают на фильтровальной бумаге и подсчитывают число жизнеспособных семян. Следует помнить, что при работе с тетразолом живые клетки

окрашиваются в красный цвет, а при применении индигокармина и кислого фуксина не окрашиваются.

Процент жизнеспособности семян устанавливают как среднее арифметическое результатов анализа двух проб.

Сила роста характеризуется способностью ростков семян пробиться на поверхность почвы и образовать нормальные растения. Для определения этого показателя семена проращивают в кварцевом песке на глубине 3 см для хлебных злаков и на глубине 2 см для семян льна при температуре 20 °С.

Силу роста выражают в процентах здоровых ростков, поднявшихся над поверхностью песка за 10 дней, и массой надземной части ростков в граммах с пересчетом на 100 растений.

Для определения типичности и панцирности семян подсолнечника из 200-граммовой навески семян подсолнечника выделяют отход и отсчитывают пробы по 1000 семян каждая. Семена делят на две группы — масляный и грывозой подсолнечник. Затем устанавливают процентное содержание семян основного типа. Панцирность определяют только по семянкам основного типа. Семянки помещают в стеклянные стаканы и заливают раствором двухромовосерной смеси на 30 мин при температуре 16...20 °С. Панцирные семянки становятся более черными, а беспанцирные обесцвечиваются. По истечении 30 мин раствор сливают, а семянки помещают на стекло, высушивают и подсчитывают. Результаты выражают в процентах как среднее арифметическое из двух проб.

Посевной класс определяют по процентному содержанию семян основной культуры, отхода и примесей, в том числе семян других культурных растений и сорных семян вштуках на 1 кг, с учетом всхожести и влажности. Например, для пшеницы содержание семян основной культуры должно составлять 97...99%, отходы основной культуры и примесей — 1...3, семян других культурных растений — 10...200 и семян сорняков — 5...70 на 1 кг при всхожести 90...95%. Зараженность вредителями не допускается, кроме клеща первой степени в зерне III класса. Наличие головни разрешается только в семенах III класса в размере не более 0,02%. Спорынья допускается для семян I класса не более 0,01%, II класса — не более 0,03% и III класса — не более 0,05%. Семена морозобойные третьей стадии допускаются для семян II класса в количестве не более 3%, а для семян III класса — не более 5% (ГОСТ 10467—76).

После проведения анализов лаборатория Государственной семенной инспекции выдает удостоверение о качестве семян, в котором указаны все показатели, характеризующие посевные качества семян.

Семена элиты заготавливаются по сортовой чистоте в соответствии с требованиями стандарта на семена элиты, а по влажности, всхожести и содержанию примесей они должны быть не ниже норм I класса семенного стандарта.

В страховые переходящие и общесоюзные фонды закладываются семена, качество которых должно отвечать требованиям:

зерновые культуры (кроме кукурузы) — не ниже II категории сортовой чистоты, I...V репродукций;

семена сортов и гибридных популяций кукурузы — не ниже II категории сортовой чистоты, I...III репродукций;

семена районированных гибридов кукурузы — первого поколения;

семена подсолнечника — I репродукции, I...II категорий сортовой типичности и панцирности;

семена многолетних и однолетних трав — как сортовые, так и рядовые.

Посевные качества семян должны быть не ниже норм II класса семенных стандартов.

Не допускается заготовка сортовых и гибридных семян с наличием: карантинных сорняков, вредителей и болезней; семян ядовитых сорняков — гелиотропа опушенно-плодного и триходесмы седой; живых вредителей и их личинок; комочков головни, рожков спорыньи свыше норм, установленных стандартом для семян II класса.

Партии семян, которые по показателям свежести (цвету, блеску, запаху), несвойственным здоровому свежеубранному зерну, также не подлежат заготовке.

Приемка семян. Перед поступлением сортовых семян начальник ПТЛ совместно с агрономом составляет план размещения, который является частью общего плана приемки, обработки и размещения семян. Семена размещают с учетом культуры, сорта (гибрида), репродукции, категории сортовой чистоты, класса семенного стандарта, влажности, содержания примесей (в том числе трудноотделимых).

При поступлении на хлебоприемные предприятия сортовые и гибридные семена сопровождаются документами, на основании которых их размещают и выплачивают сортовые надбавки. Семена элиты и суперэлиты должны иметь аттестат на семена; семена классные I и последующих репродукций — свидетельство на семена; семена первой и

последующих репродукций, нестандартные по чистоте и влажности, — сортовые удостоверения. В документах сортовые признаки проставляются на основании данных акта апробации, а посевные показатели качества — на основании данных удостоверения о качестве семян.

Сортовой документ на каждую партию поступает на предприятие с первым автомобилем (вагоном). В накладных, сопровождающих последующие партии, должны быть ссылки на сортовой документ. Отсутствие сортового документа лишает хлебосдатчика права получить сортовую надбавку.

Лаборатория обязательно проверяет соответствие записей в сортовом документе и акте апробации и выполняет анализ по схеме, приведенной на рисунке 35.

После определения качества семян на оборотной стороне первого экземпляра накладной ставят штамп, в котором указывают дату, номер записи регистрации анализов в журнале, место разгрузки и хранения и данные, связанные с выплатой сортовых надбавок. На накладной ставят также штамп «Сортовые» (гибридные) семена» и штамп «Карантинных семян нет».

Если сдатчик в течение одного дня сдает однородную партию семян, анализ проводят по среднесуточной пробе. Если сдатчик не согласен с результатами анализа, проводят повторный анализ в его присутствии. При последующем несогласии сдатчика спорную пробу, акт и копию протокола анализа направляют для заключения в Государственную семенную инспекцию или ГХИ.

Если на предприятие поступают семена, явно не соответствующие сорту, указанному в сортовом документе, лаборатория ставит об этом в известность своих руководителей, пробу семян печатывает, а доставленные семена размещает отдельно на хранение до выяснения их сортовой принадлежности. О случившемся составляют акт и принимают меры, предотвращающие подобные факты.

Сортовые семена, неклассные по чистоте и влажности, проверяют по всем товарным показателям и определяют в них содержание трудноотделимых примесей.

Партии с карантинными сорняками выбраковывают. Классные семена, выращенные в зоне карантина, предприятия принимают, однако вывозить их из этой зоны нельзя.

Размещение семян. Сортовые семена размещают и хранят в лучших, специально отведенных для этой цели зерновых хранилищах. Заведующий складом размещает семена согласно плану размещения и указаниям лаборатории. Отдельно размещают семена, зараженные пыльной голов-



Рис. 35. Схема проведения лабораторного анализа семян при поступлении их на хлебоприемное предприятие.

ней до 1%, от 1 до 2%, по просу и овсу отдельно — от 2 до 5%, имеющие примесь головневых мешочков или рожков, а также гороха с примесью пелюшки, чечевицы и плоской вики в допустимых пределах.

Для более рационального размещения семян при приемке можно объединять мелкие партии, принятые от разных хозяйств. Партии семян объединяют по признакам культуры, сорта, репродукции, категории, класса, влажности, засоренности и зараженности. При этом сортовую чистоту объединенной партии показывают по одной из мелких партий с самым низким показателем, а посевные качества семян — по данным анализа пробы, отобранной от объединенной партии. Объединение мелких партий оформляет актом комиссия, назначенная директором.

Объединять партии разных классов или категорий сортовой чистоты для получения партии семян среднего качества запрещается.

Не разрешается смешивать партии, поступающие из других областей, краев и республик, с местными семенами одних и тех же сортов, а также семена нового урожая с семенами урожая прошлых лет.

Для предотвращения смешивания и засорения семян различных сортов одноименной культуры или взаимно трудноотделимых друг от друга культур (например, ржи и пшеницы, пшеницы и ячменя и т. д.) не разрешается их размещать в смежных закромах или штабелях. Различные сорта одноименной культуры рекомендуются разделять штабелями или закромами с другими культурами. В смежных закромах различные культуры недогружают до верхней кромки стенки на 15 см. При отсутствии в складе закромов для разделения партий сортовых семян используют хлебные щиты. В этом случае отдельные партии, огражденные хлебными щитами, должны иметь проходы шириной не менее 1 м.

Обычно семена элиты и I репродукции хранят в опломбированной таре, II и последующих репродукций — насыпью.

Мешки с семенами укладывают на стеллажи или щиты, которые должны отстоять от пола не менее чем на 10 см. Высоту штабеля при хранении сухих семян устанавливают в зависимости от вида культуры и температуры семян (табл. 36).

Высота насыпи сухих семян в складе должна позволять вести наблюдение за состоянием и качеством семян по всем слоям насыпи. Такие же условия должны быть соблюдены при хранении семян в силосах элеватора. На-

36. Высота штабеля, число мешков

Культура	Температура семян, °С	
	не выше 10	выше 10
Рожь, пшеница, овес, ячмень, гречиха	8	8
Рис, горох, чечевица, фасоль и другие бобовые культуры, подсолнечник, лен масличный	8	6
Просо, соя, клеверина, арахис, горчица, рыжик, рапс, лаллеманшия, перилла, кунжут, мак	6	4

лучший способ хранения семян в элеваторах и складах — хранение их без перемещения с применением активного вентилирования, что позволяет значительно снизить травмирование семян.

Семена средней сухости и влажные необходимо хранить в помещениях, оборудованных установками активного вентилирования. При применении механизации следует следить, чтобы не было смещения и засорения семян, а также их травмирования.

Особенно подвержены травмированию семена бобовых. Поэтому при транспортировании бобовых применяют гибкие рукава между конвейерами и при приеме через один конвейер. Устанавливают специальные лотки для отделения обрушенных зерен, скорость движения ленты конвейеров уменьшают до 1,5...1,75 м/с, а скребковой ветви самоподавателя — до 0,8...1,2 м/с.

Очистка семян. Семена очищают в специальных семяо очистительных цехах (станциях), которые связывают со складскими помещениями транспортными механизмами.

Порядок проведения очистки и режимы работы семяо очистительных машин устанавливают начальник ПТЛ и агроном. Семена до сушки очищают от крупных минеральных и органических примесей и семян сорных растений. Прежде всего очищают семена с наличием примеси, с несвойственным запахом, направляемые на сушку с признаками снижения качества, выших репродукций и категории сортовой чистоты.

Перед обработкой семян тщательно очищают приемные бункера, машины и транспортные механизмы. Сита в сепараторах устанавливают в зависимости от культуры.

Лаборатория при проведении очистки семян отбирает не менее двух раз в смену пробы семян до и после очистки и определяет степень удаления примесей, обращая особое внимание на удаление трудноотделимых сорных семян культурных и дикорастущих растений.

Пробы отходов, получаемых после очистки, отбирают также не менее двух раз в смену и контролируют на содержание в них полноценных семян. Кроме того, составляют и анализируют среднесменные пробы очищенных семян и отходов.

Результаты анализов, расчет технологической эффективности, учет наблюдений за очисткой, распоряжения и акт очистки оформляют так же, как и для продовольственного зерна.

Сушка семян. Семена можно хранить только в сухом состоянии. Поэтому, если семена поступают на хлебоприемные предприятия с влажностью выше базисной, их немедленно сушат.

Начальник ПТЛ составляет план сушки семенного зерна, которое сушат в первую очередь.

Режимы сушки устанавливают в зависимости от особенностей строения и химического состава каждой культуры и ее влажности, чтобы сохранить всхожесть семян. В таблице 37 приведены максимально допустимые темпе-

37. Режим сушки семенного зерна

Культура	Максимально допустимая температура, °С	
	сушильного агента	нагрева зерна
Пшеница, рожь, ячмень, овес, подсолнечник, гречиха, просо	70	40
Горох, вика, чечевица, фасоль, люпин, рис-зерно, кукуруза	60	35

ратуры агента сушки и нагрева семян с влажностью до 19%.

Если влажность семян выше 19%, температуру, указанную в таблице 37, снижают для агента сушки на 10°, а для зерна — на 5°С.

Производительность сушилки снижают на 50% по сравнению с сушкой продовольственного зерна. При использовании камерных сушилок для сушки зерновых культур используются режимы, приведенными в таблице 38.

Контроль сушки лаборатория ведет так же, как и при сушке продовольственного зерна. Перед началом сушки определяют влажность, чистоту, энергию прорастания, всхожесть и жизнеспособность семян.

В период сушки пробы семян отбирают через каждые 2 ч. При наладке работы зерносушилки пробы отбирают

38. Режимы сушки семенного зерна в камерных сушилках

Влажность семян до сушки, %	Пшеница и ячмень				Горох				Подсолнечник			
	температура аэнта сушки, °С	высота насыпи, м	примерная продолжительность сушки, ч	температура аэнта сушки, °С	высота насыпи, м	примерная продолжительность сушки, ч	температура аэнта сушки, °С	высота насыпи, м	примерная продолжительность сушки, ч	температура аэнта сушки, °С	высота насыпи, м	примерная продолжительность сушки, ч
9	—	—	—	—	—	—	60	0,75...0,85	3,0...3,5	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	59	0,75...0,85	4,0...5,0	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	56	0,75...0,85	7,0...8,0	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	54	0,70...0,75	9,5...11,0	—	—	—
16	55	0,8	3,5	46	1,50...1,60	5...9	51	0,65...0,70	12,5...13,5	—	—	—
18	52	0,8	5,5	43	1,45...1,55	10...14	48	0,60...0,65	14,0...15,5	—	—	—
20	49	0,8	8,0	41	1,40...1,45	15...20	45	0,55...0,60	15,5...16,5	—	—	—
22	45	0,8	10,0	38	1,30...1,40	19...25	—	—	—	—	—	—
24	42	0,8	13,0	36	1,15...1,30	22...28	—	—	—	—	—	—
26	39	0,8	17,0	33	1,00...1,25	24...30	—	—	—	—	—	—

через каждые 30 мин небольшими порциями, а в конце смены из них составляют среднюю пробу для определения всхожести и жизнеспособности. Затем во время сушки всхожесть проверяют периодически.

По окончании сушки всей партии из нее отбирают среднюю пробу и отправляют для анализа в лабораторию Государственной семенной инспекции.

Результаты наблюдений за сушкой семян записывают в журнал сушки и в контрольную карточку.

Активное вентилирование. Широко применяется для подсушивания и охлаждения семян. Семена, как правило, необходимо размещать в хранилищах, оборудованных установками для активного вентилирования. Вентилирование насыпей в осенний период в теплую погоду снижает влажность зерна и сокращает продолжительность послеуборочного дозревания. Вентилирование теплым воздухом с температурой 15 °С и выше целесообразно и в весенний период, так как способствует повышению энергии прорастания и всхожести семян. Охлаждение семян нежелательно, особенно для таких партий, которые не прошли послеуборочного дозревания. Охлаждение как метод консервирования применяют для сухих семян при продолжительном хранении. Семена охлаждают в сухую холодную погоду пассивным и активным вентилированием на стационарных и напольно-переносных установках. Семена можно охладить, пропустив их через зерноочистительные машины или переместив на конвейерах. Последний способ охлаждения обычно применяют в крайних случаях, так как при этом семена травмируются и нарушается целостность цветковых пленок и плодовых оболочек.

Удельная подача атмосферного воздуха при активном вентилировании зависит от влажности семян и конструкции установки (табл. 39).

Для предотвращения увлажнения семян необходимо установить целесообразность активного вентилирования. Семена в морозную погоду охлаждают до температуры ниже +10 °С. Семена, предназначенные для длительного хранения, в весенний период следует хранить в условиях ограниченного доступа воздуха, что позволит более длительный период сохранить низкую температуру насыпи.

Хранение семян. Для сортовых семян необходимо прежде всего сохранить их жизнеспособность, сортовую чистоту и улучшить посевные качества. Семена следует систематически проветривать, чтобы не допустить отравления клеток зародыша продуктами их жизнедеятельности и предупредить развитие микроорганизмов на зародыше, ко-

39. Удельная подача воздуха для активного вентилирования семенного зерна, м³/(ч·т)

Влажность семян, %		Установки					
зерновых и бобовых (кроме кукурузы в початках)	масличных	СВУ-6, СВУ-63М	УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	Стационарная ПЗП-48	Напольная передвижная ПЗП-56
18	9	30	35	45	50	55	40
20	10	45	55	70	80	90	60
22	11	65	80	110	130	155	95
24	12	90	115	165	210	270	140
26	13	120	160	240	—	—	200

торые могут его разрушить и снизить всхожесть семян.

Лаборатория постоянно наблюдает за хранением семян. Партии хранящихся семян разбивают на секции по 50 м². Наблюдают за каждой секцией или штабелем (табл. 40).

40. Сроки проверки температуры

Состояние семян по влажности	Свежеубранные семена в течение 3 мес с момента поступления	Температура насыпи семян, °С		
		0 и ниже	от 0 до 10	выше 10
Сухие	Один раз в 3 дня	Один раз в 15 дней	Один раз в 10 дней	Один раз в 10 дней
Средней сухости	Один раз в 2 дня	Один раз в 10 дней	Один раз в 5 дней	Один раз в 5 дней
Влажные	Ежедневно	Один раз в 7 дней	Один раз в 5 дней	Ежедневно

Особенно внимательно надо наблюдать за влажными семенами в теплое время года — осенью и весной. При быстром повышении температуры семян, не связанном с повышением температуры наружного воздуха, за насыпью устанавливают ежедневное наблюдение и семена охлаждают.

Зараженность семян вредителями проверяют по слоям в определенные сроки (табл. 41).

Влажность хранящихся семян проверяют послойно не реже двух раз в месяц. Всхожесть устанавливают при каждом отборе проб зерна, особое внимание обращают на состояние зародыша (потемнение, наличие плесени и т. д.).

При хранении семян в мешках пробы отбирают через каждые 15 дней летом и через 30 дней зимой. В них опре-

41. Периодичность проверки зараженности семян вредителями, дни

Влажность семян, %	Температура насыпи, °С		
	ниже +5	от +5 до +10	выше +10
15	Один раз в 20 дней	Один раз в 15 дней	Один раз в 10 дней
Выше 15	Один раз в 15 дней	Один раз в 10 дней	Один раз в 5 дней

деляют свежесть, влажность и зараженность вредителями.

Лаборатория хлебоприемного предприятия проверяет всхожесть не реже одного раза в 2 мес. В лаборатории Государственной семенной инспекции посевные качества семян проверяют при закладке на хранение и один раз в 4 мес. Учет наблюдений ведут в журнале наблюдения за качеством хранящихся семян и штабельном ярлыке.

Отпуск и отгрузка семян. При отпуске и отгрузке семян лаборатория отбирает пробы и определяет их влажность, зараженность и засоренность. Кроме того, семена должны быть проверены на полный сельскохозяйственный анализ и всхожесть в Государственной семенной инспекции и должны быть получены удостоверения о кондиционности семян на каждую подготовленную к отпуску партию.

На каждую партию отгружаемых или отпускаемых семян лаборатория оформляет сортовые документы. На семена элиты и суперэлиты выдают аттестат, а на все остальные репродукции — свидетельство на семена.

При отгрузке семян на железнодорожный или водный транспорт удостоверение о качестве не выписывают, а количество сорной примеси и влажность указывают в сортовых документах дополнительно отдельной строкой. При отгрузке семенного зерна пшеницы твердых и сильных сортов, удовлетворяющих требованиям стандарта для выплаты цены в повышенных размерах, дополнительно указывают содержание и качество клейковины, стекловидность и натуру.

Аттестаты и свидетельства на семена заменять сертификатами ГХИ не разрешается, а при выявлении расхождений по сорной примеси и влажности сверх допустимых норм инспектор ГХИ выдает удостоверение на анализ и делает отметку на обороте сортового документа, заверяя ее подписью и печатью.

Акты-рекламации о расхождении в качестве семян по влажности и сорной примеси оформляют обычным порядком с приложением удостоверения ГХИ на анализ.

Обработка гибридных и сортовых семян кукурузы

Эффективная обработка семян гибридной и сортовой кукурузы — важное звено в деятельности хлебоприемных предприятий и кукурузных заводов. От обеспеченности колхозов и совхозов высококачественными семенами кукурузы зависит уровень механизации работ и экономических затрат при посеве и обработке полей, производстве силоса, семенного и товарного зерна.

Работники теххимического контроля несут ответственность за размещение, сушку, очистку, калибрование, протравливание и хранение семян.

Приемка и размещение семян. Колхозы и совхозы сдают гибридные и сортовые семена кукурузы определенным кукурузообработывающим заводам или цехам хлебоприемных предприятий. Завод совместно с хозяйствами составляет график уборки кукурузы в количестве, обеспечивающем суточную производительность сушилки завода. Как правило, семенную кукурузу сдают в день ее уборки в початках без оберток.

Сдачу семенной кукурузы сопровождают следующими документами: сортовым удостоверением, если семена сдают по графику сразу после уборки; аттестатом на семена, свидетельством на семена или удостоверением на гибридные семена кукурузы, если семена суперэлиты, элиты, сортовых и гибридных популяций первого и других поколений гибридов сдают после их хранения в хозяйствах.

Гибридную и сортовую кукурузу размещают согласно плану размещения, который составляет начальник ПТЛ совместно с агрономом и главным инженером. При размещении семян кукурузы отдельно размещают семена самоопыленных линий (по хозяйствам, выращившим эти линии), а внутри линии — по репродукциям и классам (отдельно стерильные и фертильные формы).

Семена простых гибридов размещают отдельно по гибридам, поколениям, классам и фракциям (типам стерильности и фертильности), а также по хозяйствам, выращившим эти семена.

Семена первого поколения двойных межлинейных, трехлинейных, сортолинейных и межсортовых гибридов размещают отдельно по гибридам, а в пределах гибрида — по классам и фракциям.

Семена сортов, являющихся родительскими формами сортолинейных и межсортовых гибридов, размещают по хозяйствам, по сортам, внутри сорта по репродукциям,

категориям сортовой типичности и классам (отдельно стерильные и фертильные формы).

Семена районированных сортов и гибридных популяций размещают отдельно по сортам и гибридным популяциям. Раздельно размещают элиту, первую и вторую репродукции, а третью и последующие репродукции можно смешивать. Внутри репродукции размещают по категориям сортовой чистоты, классам и фракциям.

Если поступление кукурузы превышает суточную производительность сушилки завода, ее размещают на асфальтированных площадках, в складах, оборудованных установками для активного вентилирования, раздельно в зависимости от состояния по влажности (табл. 42).

42. Высота насыпи початков кукурузы, м

Влажность, %	Время года		Влажность, %	Время года	
	холодное	теплое		холодное	теплое
До 16	3,0	2,5	От 20 до 25 » 25 » 30	2,0	1,5
От 16 до 20	2,5	2,0		1,5	1,0*

* Ширина насыпи не более 4,5 м.

Початки кукурузы влажностью выше 30% обрабатывают в первую очередь. Хранить кукурузу с влажностью выше 20% при наступлении заморозков не разрешается.

Качество кукурузы определяют по среднесуточным пробам. При этом тип кукурузы определяют по початкам, отбираемым от каждого автомобиля.

Для определения типа из средней пробы отбирают вручную початки другого цвета, консистенции зерна или с другой окраской цветковых пленок и стержней, подсчитывают их число и вычисляют процентное содержание.

При этом следует помнить, что у зубовидных гибридов и сортов кукурузы початки с зернами, утратившими полностью или частично зубовидную форму, но имеющими цвет, характерный для данного типа, относят к основному типу. Початки с зерном палевого или бледно-розового цвета относят к типам белозерной кукурузы, а початки с зерном оранжевого или желтого цветов с белой верхушкой относят к желтозерной кукурузе. Стержни делят на белые и красные.

Количество початков другого типа выражают в процентах по формуле

$$P = \frac{a}{b} 100,$$

где a — количество початков другого типа, кг; e — количество всех початков в точечных пробах или в объединенной пробе.

По этой же формуле вычисляют содержание ксенйных початков.

К ксенйным початкам относят такие, у которых наличие ксенйных зерен превышает $\frac{1}{4}$ часть всех зерен в початке. При анализе белозерных гибридов и сортов к ксенйным относят желто- и синеокрашенные зерна, а у зубовидных — полностью синие, желтые и с бледно-желтой роговидной боковой частью эндосперма и с белой мучнистой верхушкой.

Ксенйными зернами у желтозерных гибридов и сортов считают синие и с чисто-белой верхушкой зерна при бледно-желтой остальной части зерна, а у кремнистых сортов — зерна с вдавленностью на верхушке и другой окраски.

Анализ среднесуточной пробы начинают с определения гибридных и сортовых показателей методом амбарной апробации. Затем определяют всхожесть, жизнеспособность, силу роста, влажность и массу 1000 семян.

Для определения класса семенного стандарта из проб, отбираемых во время приемки семян и из части среднесуточной пробы, предназначенной для определения влажности, составляют пробу для отправки в лабораторию Государственной семенной инспекции. На основании полученных результатов семена относят к соответствующему классу.

Класс	Всхожесть, %
I	Не менее 96
II	» » 92
III	» » 88

Сортовую чистоту устанавливают по наличию початков основного типа в процентах и количеству ксенйных зерен на 100 початков. Эти данные указывают при полевой и амбарной апробациях. Содержание початков основного типа составляет 96...100%, а по ксенйным зернам — от десятков до нескольких сотен зерен.

За принятые гибридные и сортовые семена кукурузы хозяйствам и учреждениям выплачивают основную стоимость семян и сортовую надбавку к закупочной цене. Денежную сортовую надбавку к закупочной цене устанавливают в зависимости от вида семян, поколения, репродукции, класса семенного стандарта и т. д. Натуральные скидки и надбавки к физической массе принятой кукурузы за пониженное или повышенное качество по сравнению с базисными кондициями производят на общих основаниях.

При сортировании початки другого типа и ксенйные удаляют и оплачивают эту примесь по установленной закупочной или сдаточной цене на зерно кукурузы данного типа. При приемке семян с влажностью выше 16% (т. е. выше базисной) и всхожестью не ниже II класса денежную сортовую надбавку списывают при влажности семян 16...24% от 1 до 8% и влажности 24...30% от 10 до 20%.

Приемка и сортирование початков. При поточной обработке кукурузы початки загружают в приемный бункер, затем копвейер подает их в бункер временного хранения. Вместимость бункера должна обеспечить суточную работу сушилки. Из бункера початки поступают на сортировальные конвейеры. Сортируют початки вручную. При этом удаляют початки другого типа: початки с явно выраженными ксенйными зернами (более $\frac{1}{4}$ початка); початки, у которых более половины зерен поражено грибами и бактериальными болезнями или зерна имеют механические повреждения; початки, стержни которых поражены гнилью (пигроспоровом); початки с зернами в стадии молочной спелости. Для правильной выбраковки початков около каждого сортировального конвейера лаборатория вывешивает образцы початков кукурузы, подлежащих удалению, а также нормальный полноценный початок.

Лаборатория контролирует отбраковку початков ежемесячно. Для этого не менее двух раз в смену отбирают початки с наклонного конвейера, подающего кукурузу в сушилку. Початки отбирают в течение 10 мин (через равные промежутки времени по 100 початков). В пробе определяют содержание: початков других типов; початков с ксенйными зернами (более $\frac{1}{4}$ початка); початков, пораженных грибными и бактериальными болезнями (более половины зерен); початков, стержень которых поражен гнилью (пигроспоровом); початков с зернами в стадии молочной спелости; початков, у которых более половины зерен имеет механические повреждения. Результаты выражают в процентах.

В бункере отбракованных початков лаборатория проверяет наличие здоровых початков не реже двух раз в смену, осматривая початки на конвейере, подающем их в бункер. Результаты контроля записывают в журнал наблюдений за качеством переработки семенной кукурузы на сортировальных столах.

Сушка початков кукурузы. Початки сушат в камерных сушилках. В одну сушильную камеру следует загружать початки только одного гибрида или сорта с колебаниями по влажности не более 5%. При определении режима суш-

43. Режимы сушки початков кукурузы

Влажность зерна в початках, %	Температура агента сушки, °С	Максимальная высота загрузки камеры, м	Примерная продолжительность сушки до влажности зерна 13%, ч
Более 40	36	2,0	95 и более
35...40	38	2,5	72...90
30...35	40	3,0	55...70
25...30	44	3,5	40...54
20...25	46	3,5	30...39
Менее 20	48...50	3,5...4,0	28 и менее

ки начальник ПТЛ пользуется нормами, приведенными в таблице 43.

Практикой установлено, что при продолжительности сушки початков более 120 ч зародыш может наклониться, а семена потерять всхожесть.

Контроль за сушкой початков лаборатория начинает с определения влажности и однородности початков при закладке их в сушильную камеру. Однородность устанавливают органолептически, а для определения влажности отбирают пробы в период загрузки камеры через каждые 30 мин. Каждый раз отбирают по два початка, а всего не менее 10.

В процессе сушки проверяют влажность семян в следующей последовательности: сначала после половины назначенного срока, затем через 10, 5 и 2 ч по мере завершения сушки.

Пробы отбирают в камере из насыпи початков на глубине 30...40 см от поверхности в девяти точках, из которых восемь расположены равномерно по четырем сторонам камеры на расстоянии 1 м от стен, а одна — в центре. В каждой точке берут по одному початку. Из отобранных початков с двух противоположных сторон обрушивают по два продольных ряда семян. Обрушенные семена помещают в стеклянную посуду с притертой пробкой, а затем определяют влажность.

В пробе, отбираемой при закладке семян, определяют жизнеспособность или энергию прорастания.

Температуру агента сушки контролируют каждые 2 ч. Результаты наблюдений заносят в контрольную карточку.

Конец сушки устанавливают по влажности семян, которая должна быть равной 13%. Учет наблюдений за сушкой ведут в журнале и контрольной карточке. В контрольной карточке лаборатория указывает начальную влаж-

ность, дату и время начала сушки, жизнеспособность семян перед сушкой и режимы сушки — максимальную температуру агента сушки и ориентировочное время сушки.

Обмолот початков. При обмолоте початков лаборатория проверяет полноту обмолота отбором не менее двух проб стержней початков от каждой партии из отводного патрубка совком в течение 10 мин. Масса отобранной пробы стержней должна быть не менее 5 кг. Каждый стержень осматривают и оставшееся зерно снимают вручную. По нормам количество неотделенного зерна не должно превышать 1,2%.

Поврежденность семян определяют два раза в смену и не менее двух раз при обмолоте данной партии в навеске массой 100 г, которую выделяют из проб, отбираемых для технического анализа зерна. Навеску просеивают через сито с круглыми отверстиями Ø6 мм. Из прохода выделяют целые мелкие зерна, а оставшийся проход вместе с битыми зернами схода относят к битым зернам, общее содержание которых не должно превышать 1,5%. Содержание основного зерна в отходах не должно превышать 1%. Отходами считают проход через нижнее сито молотильной машины. Пробу для анализа массой 1 кг отбирают из самотека не менее двух раз в смену, а из нее выделяют для анализа навеску массой 100 г.

Технический анализ зерна кукурузы проводят на пробах массой 1 кг, которые отбирают с ленты конвейера, подающего зерно в склад обмолоченных семян. Пробы отбирают через каждый час в течение 5 мин через равные промежутки времени, пересекая струю зерна совком. Из каждой пробы выделяют по две пробы массой 50 г для составления средних проб, в которых определяют окончательную влажность, сорную и зерновую примеси по каждой камере.

Влажность стержней определяют в пробах, отобранных для расчета полноты обмолота. Среднюю пробу по камере составляют из проб стержней массой 30 г, помещаемых в герметически закрывающуюся банку.

Данные анализов по недомолоту, сорной и зерновой примесям, влажности зерна и стержней заносят в журнал контроля работы молотилок. При неудовлетворительной работе молотильных машин их регулируют.

Обмолоченные семена, предварительно очищенные от крупных, мелких и легких примесей, после взвешивания направляют в бункер над сепаратором или в склад обмолоченных семян. Семена, жизнеспособность которых до сушки была ниже 90%, размещают отдельно.

Очистка семян кукурузы в сепараторах. Обмолоченные семена кукурузы очищают от частиц оберток, крупных и мелких примесей, крупных и мелких зерен, не подлежащих высеву квадратно-гнездовым способом.

Контроль работы сепараторов заключается в проверке качества очистки и полноты выделения семян посевной группы. Пробу для определения качества очистки массой 2 кг выделяют, пересекая совком в бункере под сепаратором струю зерна в течение 3 мин. Из пробы на делителе выделяют навеску в 500 г и просеивают ее в течение 5 мин на сите с отверстиями $\varnothing 6,5$ мм, а затем сход — на сите с продолговатыми отверстиями шириной 3,75 мм. Сумма проходов обоих сит представляет собой недосев, который не должен превышать 2% массы анализируемой навески. Размеры отверстий лабораторных сит должны соответствовать размерам отверстий сит в сепараторах.

Полноту выделения семян посевной группы устанавливают также по пробе массой 500 г, периодически отбираемой в течение 3...5 мин из сходов сит первого и третьего ярусов ситовых кузовов. Сход с сита первого яруса проверяют на сите с круглыми отверстиями, а сход с сита третьего яруса — на сите с продолговатыми отверстиями. Наличие в сходах семян посевной группы по каждому кузову не должно превышать 1%.

Содержание доброкачественных семян в отбрасываемых с желобов осадочных камер сепаратора в течение 3...5 мин, проверяют в пробах массой 100 г. Оно не должно превышать 2% от массы. Результаты контроля заносят в журнал контроля работы сепаратора.

Калибрование семян кукурузы. Семена калибруют на калибровочных машинах КСК-1 на шесть фракций по ширине и толщине. На машинах устанавливают четыре яруса сит с круглыми, воронкообразными и гофрированными продолговатыми отверстиями. В первом ряду устанавливают сита с круглыми, во втором — с продолговатыми отверстиями (табл. 44).

На ситах с круглыми отверстиями семена калибруют по ширине, с продолговатыми отверстиями — по толщине.

Таким образом, на калибровочной машине получают проходом через сита с продолговатыми отверстиями первые четыре фракции плоских семян и сходом с сит с продолговатыми отверстиями — четыре потока семян с круглыми зернами. Объединяя потоки сходов с первого и второго ярусов, получают пятую фракцию, а с третьего и четвертого ярусов — шестую фракцию семян с круглыми зернами.

44. Размер отверстий сит, мм

Ярус	1-й ряд	2-й ряд
1-й	9,0	6,50
2-й	8,0	5,25
3-й	7,0	5,00
4-й	6,5	4,75

Проход через первое сито четвертого яруса с круглыми отверстиями представляет собой мелкие и дробленые части семян и является отходом.

Работу машины контролируют по каждой фракции, которую отбирают из самотечного трубопровода после всех калибровочных машин в течение 2...3 мин массой 500 г. Пробу просеивают на лабораторных ситах, соответствующих по размеру и форме отверстий ситам, установленным на калибровочных машинах, вручную в течение 3 мин, а в лабораторном расसेве ЛР-3 — в течение 5 мин. Все проходы через сита с продолговатыми отверстиями проверяют только на одном лабораторном сите с круглыми отверстиями, сходом с которого они получены.

Недосев — это проход через соответствующее лабораторное сито, выраженный в процентах по отношению к исходной пробе. Он не должен превышать норм, приведенных в таблице 45.

45. Нормы допустимого недосева по фракциям

Фракция	Сита для проверки		Допустимый недосев, %
	диаметр отверстия, мм	ширина отверстия, мм	
1-я	9,0	—	8
2-я	8,0	—	6
3-я	7,0	—	6
4-я	6,5	—	6
5-я	8,0	5,25	10 (общий)
6-я	6,5	4,75	6 недосев)

Семена круглой формы (пятая и шестая фракции), которые являются сходами с сит с продолговатыми отверстиями, просеивают последовательно: вначале на сите с круглыми отверстиями, а затем сход с этого сита — на сите с продолговатыми отверстиями. Сумма проходов семян через эти сита, выраженная в процентах, является недосевом. Если недосев окажется выше нормы, проверяют качество данной фракции с каждой калибровочной машины. Ре-

зультаты анализа заносят в журнал контроля работы калибровочных машин.

Очистка семян кукурузы в триерах. При очистке на триерах выделяют короткую примесь из третьей, четвертой и шестой фракций.

Правильность обработки семян на триерах проверяют в станке для подбора высеваящих дисков с целью установления возможности высева данной фракции с заданным числом зерен в гнезде.

Работу триеров проверяют на пробе массой 3 кг. Работу триеров считают нормальной, если точность высева семян соответствует установленным нормам. Если точность высева ниже нормы, проверяют работу каждого триера.

Очистка семян кукурузы на пневматических сортировальных столах. Проводят с целью окончательной очистки прокалываемых фракций от испорченных, раздробленных и других зерен и кусочков стержней. Если в калибровочном цехе, кроме пневматических сортировальных столов, есть аспираторы, то более крупные фракции (первую, вторую и пятую) обрабатывают на них. Пневматические сортировальные столы используются для обработки более мелких фракций (третьей, четвертой и шестой).

В результате обработки семян образуются продукты: очищенные семена, промежуточные продукты и отходы. Количество примесей в промежуточных продуктах не должно превышать наличия их в семенной смеси до обработки.

Контроль работы пневматических сортировальных столов сводится к проверке качества очищенных семян, промежуточных продуктов и отходов. Пробы для анализа массой 1 кг отбирают у выхода с деки (в конце) в течение 3 мин. Из проб выделяют навески массой по 100 г и разбирают их вручную, отбирая загнившие, раздавленные, битые и поврежденные вредителями семена. В очищенных семенах должно содержаться не менее 98% основных (полноценных) семян.

Отходы контролируют в пробе массой 500 г, из которой отбирают навеску в 100 г и вручную разбирают ее. Количество основных семян и отходов не должно превышать 40% по отношению к взятой навеске. Результаты анализа заносят в журнал контроля работы пневматических сортировальных столов. Промежуточные продукты не контролируют, поскольку их возвращают в семенную смесь.

Точность высева калиброванных семян кукурузы. Определяют количеством гнезд с заданным числом семян, выраженным в процентах. Точность высева устанавлива-

ют на каждую партию данной фракции массой не более 20 т. Пробу массой 4 кг отбирают в процессе формирования партии.

Затем выделяют 1 кг для анализа на посевные качества, а 3 кг используют для подбора высеваящих дисков к сеялкам и для технического анализа. Пробу отбирают пробоотборником, расположенным на копусном днище подвесного бункера весовыбойного аппарата.

При формировании партии семян в течение нескольких смен отобранные пробы, из которых составляют объединенную пробу, хранят до конца высева партии. Влажность семян определяют по каждой смене, а средневзвешенную влажность — по всей партии.

К навесным сеялкам СКГН-6 точность высева устанавливают на дисках с периферийными ячейками на станке СПДК. Высеваящие диски можно подбирать к сеялкам СКГ-6, СКГК-6 и СКГК-6В в лабораторном станке СПД.

Комплект дисков для высева наиболее распространенных гибридов и сортов кукурузы приводится в Инструкции по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы на водах. В ней же приводится порядок подбора диска.

Для подбора диска в семенную банку станка засыпают около 3 кг семян. Включают станок и производят 200 высевов. Диск считается подобранным, если точность высева соответствует:

а) для дисков с периферийными ячейками при отсутствии пропусков:

при высеве двух семян в гнездо не менее 90%;
при высеве трех семян в гнездо не менее 85%;

б) для дисков с круглыми отверстиями при количестве гнезд без семян не выше 0,5%, число гнезд с заданным количеством семян $\pm 1\%$ не менее 90%.

Если при проверке трех рекомендованных дисков точность высева не соответствует нормам, фракцию семян направляют на повторное калибрование.

Результаты каждого высева на станке заносят в тетрадь или книгу, которая имеет 200-клеточные таблицы. Размеры подобранных дисков и результаты сельскохозяйственного и технического анализов заносят в журнал контроля качества калиброванных семян кукурузы.

Протравливание семян ядохимикатами. Семена протравливают для уничтожения возбудителей болезней и предохранения высеванных семян и проростков от плесневения. Семена шести фракций протравливают после проверки их на содержание полноценных зерен и точность высе-

ливания не должна превышать 13,5%. Семена протравливают в течение всего сезона работы семяобработывающих заводов.

Для протравливания 1 т семян расход 80%-ного порошка ТМТД должен составлять 1 кг. Порошок предварительно разбалтывают в 5 л воды. Обычно суспензию готовят из расчета 10 кг препарата на 50 л воды.

Для повышения прилипаемости ТМТД к поверхности семян и уменьшения осыпания препарата при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании вместо воды используют 5...10%-ный водный раствор сульфитно-спиртовой барды.

Основными условиями равномерного покрытия семян протравливателем являются правильное дозирование подачи суспензии в машину и хорошее размешивание семян с аддохимикатами. Качество протравливания семян проверяют прибором ВИЗР-1 колориметрическим методом. Раствор ТМТД в ацетоне приобретает желто-коричневую окраску. Интенсивность окраски раствора сравнивают со стандартными растворами и устанавливают качество (или степень) протравливания.

Пробы для анализа отбирают из середины мешка через каждые 2 ч. Содержание ТМТД в ацетоновом растворе следует определять в день получения. Хорошо протравленные семена должны показать полноту покрытия ТМТД в пределах 80...120%. Кроме ТМТД, для протравливания семян используют и другие препараты.

Работу весовыбойного аппарата ежемесячно проверяет начальник смены или мастер контрольной перевеской трех мешков с семенами. Мешки с семенами кукурузы снабжают этикеткой или на самом мешке проставляют штамп.

Лаборатория два раза в смену контролирует правильность маркировки мешков. При сдаче семян из выбойного отделения в склад калиброванных семян выписывают накладную, которую подписывают начальник смены и заведующий складом. В накладной указывают наименование гибрида или сорта, номер фракции, влажность, массу каждого мешка, число мест и общую массу.

Глава 4. Технохимический контроль на мукомольных заводах

Хорошая организация технохимического контроля на мукомольных заводах оказывает большую помощь в борьбе за высокое качество продукции, экономное использование сырья, выполнение и перевыполнение норм выхода продукции, улучшение производственной эстетики и санитарного состояния производства.

Работники ПТЛ обязаны знать технологический процесс и вместе с технологами повышать качество продукции.

Перерабатывать поступающее зерно следует только после изучения его технологических и хлебопекарных достоинств.

Большая работа ПТЛ предстоит при осуществлении автоматизации технологического процесса. Работники лаборатории должны участвовать в разработке и внедрении мероприятий по НОТ в технологическом процессе и технохимическом контроле.

Технохимический контроль лаборатория должна проводить совместно с производственным персоналом — вальцевыми, рассевными, крупейщиками и технологами.

Для улучшения работы предприятия ПТЛ должна знакомить производственный персонал с результатами контрольных проверок технологического процесса.

Основные функции технохимического контроля на мукомольных заводах следующие:

- оценка качества зерна при приемке, подработке и сушке, наблюдение за размещением и хранением зерна;
- изучение технологических и хлебопекарных достоинств зерна и составление помольных партий;
- контроль за правильностью ведения технологического процесса переработки зерна в муку;
- оценка качества муки, манной крупы, отрубей и кормовой муки при их выбое;
- расчет и контроль выхода продукции;
- наблюдение за хранением продукции;
- оценка качества муки, манной крупы, отрубей и кормовой муки и оформление качественных документов при отпуске;
- учет и составление отчетности по качеству перерабатываемого зерна и продукции.

Приемка, размещение зерна и наблюдение за его хранением

Приемка зерна. Качество зерна, поступающего на мукомольный завод, должно быть не ниже ограничительных кондиций, согласно которым в переработку должно поступать зерно с нормальным запахом и вкусом, допускается зараженность клещом не выше II степени. При зараженности зерна другими вредителями его можно перерабатывать только на специально выделенных Министерством хлебопродуктов СССР предприятиях. Зерно пшеницы и ржи должно быть одного типа, с влажностью не выше 15,5%, сорной примесью не более 2%, в том числе минеральной примеси всех видов не более 0,3%, из них галки не более 0,10%, шкала и руды не более 0,05%; вредной примеси не более 0,2%, в том числе горчака и вязаля не более 0,1%, спорыньи и головни не более 0,15%, куколя не более 0,5%; зерновой примеси не более 5% для пшеницы и 4% для ржи; в числе зерновой примеси проросших зерен допускается не более 3%.

Для пшеницы содержание клейковины допускается при сортовых помолах не менее 25%, а при обойных помолах не менее 20%. Качество клейковины должно быть не ниже второй группы.

Предприятия, на которых установлены мочные машины и отсутствуют сушилки, могут принимать зерно с влажностью не более 13,5%. Если на предприятиях есть сушилка и технологический процесс предусматривает направление просушенного зерна в зернохранилища, разрешается принимать зерно с влажностью в пределах заготовительных ограничительных кондиций.

Иногда специальными нарядами разрешают принимать зерно с неотделимой вредной примесью от 0,05 до 0,2%, в том числе горчака и вязаля от 0,04 до 0,1%, если эти примеси можно удалить из зерна в зерноочистительном отделении мукомольного завода.

Пшеницу, которая содержит выше 10% мараных или 10% синегузочных зерен с влажностью не более 15,5%, разрешается принимать на предприятия, имеющие мочные машины и сушилки, а с влажностью не более 13,5% — на предприятия, которые имеют только мочные машины.

Пшеницу, поврежденную клопом-черепашкой и имеющую неудовлетворительную клейковину, можно поставлять с разрешения Министерства хлебопродуктов СССР.

При поступлении зерна автомобильным, железнодорожным или водным транспортом сотрудники лабораторий

отбирают и составляют точечные пробы согласно правилам, указанным в стандарте.

После проведения анализов проверяют соответствие результатов анализа, установленных в лаборатории получателя, с показателями, указанными в качественном удостоверении отправителя.

Размещение зерна. Для размещения зерна в зернохранилищах начальник ПТЛ совместно с главным технологом и начальником зернохранилищ составляет план размещения.

План размещения составляют так, чтобы обеспечить сохранность количества и улучшение качества зерна до направления его в переработку, а также раздельное хранение партий зерна с разными технологическими свойствами и показателями качества. При этом используют данные качественного удостоверения лаборатории предприятия, отгрузившего зерно, или данные своей лаборатории.

Размещают зерно с учетом основных показателей качества, характеризующих технологические свойства зерна: район произрастания, тип, подтип, стекловидность, натура, содержание и качество клейковины, засоренность, влажность и зольность.

Зерно, выращенное в различных географических зонах, размещают раздельно. Его закладывают на хранение в зависимости от типа, подтипа и стекловидности. По стекловидности зерно делят на три группы. К первой группе относят зерно со стекловидностью выше 60%, ко второй — от 60 до 40%, к третьей — ниже 40%. При поступлении больших партий зерна пшеницы со стекловидностью выше 75% и менее 20% рекомендуется размещать их отдельно.

Натура зерна — показатель мукомольных свойств. Для пшеницы раздельно формируют партии зерна с натурой выше 750 г/л, от 750 до 690 г/л и ниже 690 г/л. Партии зерна ржи составляют с натурой выше 700 г/л, от 700 до 650 г/л и ниже 650 г/л.

Ограничительные кондиции предусматривают отгрузку зерна с влажностью не выше 15,5%, однако возможно поступление зерна с более высокой влажностью. В таких случаях зерно размещают по состояниям влажности, а при влажности выше 17% — с интервалом по влажности в 2%.

В зависимости от содержания и качества клейковины формируют и раздельно хранят партии зерна с клейковиной свыше 25%, от 25 до 20% и менее 20%; с клейковиной I, II и III группы качества. При обойных помолах выделяют партии зерна с содержанием клейковины более 20 и менее 20%. Сильную пшеницу размещают отдельно от

обычного товарного зерна, так как ее используют в качестве улучшителя слабой пшеницы. Порядок ее размещения такой же, как на хлебоприемных предприятиях.

Раздельно размещают зерно пониженного качества — проросшее, морозобойное, поврежденное клопом-черепашкой, пыльное, головневое и т. д.

Очистка зерна. При поступлении зерна с наличием примесей выше базисных норм его очищают на зерноочистительных машинах. Требования, предъявляемые ПТЛ к качеству очистки зерна на мукомольных заводах, более высокие, чем требования, предъявляемые при очистке зерна на хлебоприемных предприятиях.

В очищенном зерне допускается не более 2% сорной примеси, в ее числе вредной не более 0,2%, головни и спорыньи раздельно или вместе не выше 0,05%, горчак и вязеля раздельно или вместе не более 0,04%, при этом примеси должны входить в общую норму 0,05%.

Наличие зерновой примеси в зерне после очистки допускается не более 5% в пшенице и 4% во ржи, в том числе проросших зерен не более 3%.

Из зерна пшеницы в элеваторах выделяют мелкую фракцию — зерно, прошедшее через сита с отверстиями размером 2×20 мм или 2,2×20 мм и отбираемое сходом с сита 1,7×20 мм.

Мелкая фракция, предназначенная для использования в комбикормовой промышленности, должна содержать зерен пшеницы, относимых к основному зерну и зерновой примеси, не менее 85%, сорной примеси не более 5%, в том числе минеральной не более 1%.

Сушка зерна. Влажное и сырое зерно, поступающее на мукомольные заводы, сушат немедленно.

Просушенное зерно до переработки в муку хранят не менее 5 сут; за это время в нем должна перераспределиться влага. Влажность зерна при сортовых помолах не должна превышать 12,5% для пшеницы I и III типов и 13,5% для других типов пшеницы, если зерно моют, и соответственно 13,5 и до 14,5%, если зерно не моют.

Наблюдение за хранением зерна. За зерном, хранящимся в зернохранилищах мукомольных заводов, постоянно наблюдают. Контрольные проверки показателей качества проводят так же, как и на хлебоприемных предприятиях.

Составление помольных партий

Составление помольных партий — один из важных видов производственной деятельности ПТЛ на мукомольном заводе.

Основное назначение составления помольных партий — обеспечить стабильность технологического процесса на протяжении 10...15 дней и ритмичность работы предприятия. Это помогает получать стандартный выход муки с хорошими хлебопекарными качествами. Правильно составленные помольные партии позволяют экономить и рационально использовать зерновые ресурсы предприятия и страны в целом.

Большое значение для успешного формирования помольных партий имеет правильное размещение зерна в хранилищах при составлении однородных партий. Обычно однородные партии формируют, смешивая небольшие партии с близкими технологическими свойствами.

Для составления помольной смеси необходимо знать качество имеющегося в зернохранилищах зерна, производительность и тип помола, нормы качества продукции, показатели качества зерна помольной смеси.

Помольную смесь составляют так, чтобы ее качество незначительно отличалось от предшествующей партии. Это позволяет сохранить предыдущий режим помола.

При составлении помольных партий предусматривается также возможность полностью освободить отдельные силосы элеватора или склады и равномерно использовать все имеющееся в наличии зерно.

Основные правила составления помольной смеси зерна заключаются в смешивании зерна с различными технологическими свойствами, различных районов произрастания, типов и подтипов, зерна нового и старого урожая, нормального и пониженного качества, зерна яровой и озимой пшеницы.

При помолах твердой пшеницы в муку для макаронной промышленности примесь зерен мягкой пшеницы не должна превышать 15%, а при переработке мягкой пшеницы в макаронную муку ее стекловидность должна быть не менее 60%.

Составленный рецепт смеси зерна должен обеспечить планируемый выход продукции при экономном использовании зерна высокого и среднего качества.

Обычно помольную партию составляют из трех или четырех исходных партий зерна. В рецептуру помольной смеси рекомендуется включать до 20% сильной пшеницы, а также мягкую двух-трех подтипов и различных групп стекловидности.

Рецептуру помольных смесей рассчитывают по следующим показателям: зольности, клейковине, стекловидности, влажности, натуре и засоренности зерна.

Рецептуру помольной смеси зерна можно рассчитать двумя методами — методом обратных пропорций и по основной партии.

Метод обратных пропорций. Расчет основан на использовании правила обратных пропорций. Согласно этому правилу количество зерна каждой составной части помольной партии берется в обратной пропорции по отношению к разнице между показателем каждой части и заданной средневзвешенной величиной данного показателя помольной смеси.

Чаще всего расчеты выполняют по стекловидности или клейковине. Научными исследованиями и большим практическим опытом установлено, что наилучшими технологическими свойствами обладают помольные партии зерна со стекловидностью 50...60%.

Содержание клейковины в помольной партии должно быть не ниже 26%, чтобы в муке оно отвечало стандарту.

Пример. Требуется получить смесь зерна со стекловидностью 50% и содержанием клейковины 26%. Для смешивания имеется три партии зерна со стекловидностью 70, 45 и 30% и содержанием клейковины соответственно 28, 26 и 22% (табл. 4б).

4б. Расчет помольной смеси

Элементы расчета	Составление партии		
	1-я	2-я	3-я
Стекловидность, %	70	45	30
Отклонения от заданной:			
1-й и 2-й частей	70-50=20	50-45=5	—
1-й » 3-й »	70-50=20	—	50-30=20
Расчетное отклонение компонентов в смеси при наличии:			
1-й и 2-й частей	5	20	—
1-й » 3-й »	20	—	20
Расчетное количество каждой части в смеси	25	20	20

Сумма помольных частей в смеси составит 25+20+20=65 частей, что в процентах будет:

$$\text{первая часть} = \frac{100 \cdot 25}{65} = 38,4\%;$$

$$\text{вторая часть} = \frac{100 \cdot 20}{65} = 30,8\%;$$

$$\text{третья часть} = \frac{100 \cdot 20}{65} = 30,8\%.$$

Затем проверяем правильность расчетов по определению средневзвешенного показателя стекловидности:

$$\frac{38,4 \cdot 70 + 30,8 \cdot 45 + 30,8 \cdot 30}{100} = 49,98 \approx 50\%.$$

Другие показатели качества полученной помольной смеси зерна проверяют по расчету средневзвешенных величин. Например, проверим этот рецепт по содержанию клейковины.

Рассчитаем средневзвешенное количество ее в помольной смеси зерна:

$$\frac{38,4 \cdot 28 + 30,8 \cdot 26 + 30,8 \cdot 22}{100} = 26,04\%.$$

Следовательно, данная смесь зерна по содержанию клейковины соответствует заданной. Аналогично проверяют и другие показатели качества.

Метод расчета по основной партии. При этом способе расчета выбирают основную партию, которая по качеству близка к заданной и должна составлять около 50% от ее массы. Затем выбирают вторую партию и составляют их смесь. Соотношение массы партий в процентах по каждому показателю подсчитывают по формуле

$$x = \frac{100(H - A_2)}{A_1 - A_2},$$

где H — норма качества, которому должна соответствовать смесь, %; A_1 — фактическое качество первой партии, %; A_2 — фактическое качество второй партии, %.

Затем, принимая смесь первой и второй партий зерна за исходную, определяют количество пшеницы третьей партии, которое надо добавить к исходной.

Пример. Необходимо рассчитать помольную смесь со стекловидностью 50% и содержанием клейковины 26%.

Сначала устанавливаем, какую стекловидность должна иметь смесь из двух партий зерна. Допустим, что она будет равна 55%, тогда процентное соотношение частей составит:

$$x = \frac{100(55 - 45)}{70 - 45} = 40\%.$$

т. е. первой партии следует взять 40, а второй 60%.

Однако нам необходимо подсортировать к ним третью партию со стекловидностью 30%. Берем за исходную уже рассчитанную партию и определяем величину третьей партии:

$$x = \frac{100(50 - 30)}{55 - 30} = 80\%.$$

Третья партия должна составлять 100-80=20%.

Первая партия в трехкомпонентной смеси составит:

$$\frac{80 \cdot 40}{100} = 32\%.$$

Вторая партия составит:

$$\frac{80 \cdot 60}{100} = 48\%$$

Проверим, удовлетворяет ли рассчитанная помольная смесь зерна по содержанию клейковины заданной:

$$\frac{32 \cdot 28 + 48 \cdot 26 + 20 \cdot 22}{100} = 26,8\%$$

Расчет показал, что по содержанию клейковины партия соответствует заданной.

Расчет помольной смеси из нескольких компонентов можно вести по формулам, используемым при расчете двух компонентов:

$$m_1 = \frac{M \Delta x_2}{x_1 - x_2};$$

$$m_2 = M - m_1.$$

При использовании трех компонентов:

$$m_1 = \frac{M(\Delta x_2 + \Delta x_3)}{\Sigma \Delta x},$$

$$m_2 = \frac{M \Delta x_1}{\Sigma \Delta x};$$

$$m_3 = M - (m_1 + m_2),$$

где x_1, x_2, x_3 — конкретные значения показателя качества для каждого компонента смеси; m_1, m_2, m_3 — масса каждого компонента; M — суммарная масса помольной партии; \bar{x} — средневзвешенное значение принятого для расчета показателя качества зерна; $\Delta x_1 = (\bar{x} - x_1)$; $\Delta x_2 = (\bar{x} - x_2)$; $\Delta x_3 = (\bar{x} - x_3)$; $\Sigma \Delta x = 2\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$.

При расчетах помольных партий на ЭВМ лаборатории сообщает качество каждой партии зерна (по силосам). В результате решения задачи на ЭВМ выдается документ, в котором указываются номера партий зерна, масса каждой партии и расчет выхода готовой продукции. Время решения одной задачи на ЭВМ составляет около 10 мин.

При расчете помольных партий на ЭВМ учитывается большое число показателей качества зерна: влажность, стекловидность, клейковина, сорная и зерновая примеси, зольность, содержание мелкого зерна, патура и т. д.

Кроме того, при расчете на ЭВМ можно увеличить число компонентов. Установлено, что более пяти компонентов использовать в одной помольной партии технологически нецелесообразно.

После того как установлено количественное соотношение массы партий, в лаборатории составляют пробу зерна из партий, по которым был проведен расчет. Полученную

пробу подвергают анализу по всем показателям качества для проверки правильности составления рецепта.

Лаборатория проводит также анализ примесей на лабораторном сепараторе или на наборе сит. В каждой фракции примесей дополнительно выделяют минеральную и вредную примеси, а в зерне наличие трудноотделимой примеси, проросших зерен и зерен ржи и ячменя. Полученные данные используют для подбора сит в зерноочистительных машинах и для решения вопроса о выключении из технологической схемы тех машин, которые при отсутствии данных групп примесей не нужны. Затем на предприятиях, которые имеют экспериментальные мельницы, производят опытный помол, определяют выход и качество полученной муки и устанавливают соответствие полученных данных нормам и требованиям стандарта.

Рецепт помольной партии окончательно уточняют, утверждают и передают в производство.

Начальник ПТЛ выписывает распоряжение заведующему зернохранилищами на подготовку помольной партии и отпук зерна в переработку, где указывает номера silosов или складов, массу и процент каждой партии для смешивания и все показатели качества каждой партии, входящей в состав смеси.

В распоряжении указывают способ и место смешивания. Сильную пшеницу подсортировывают к помольной смеси только после отдельного их увлажнения и отволаживания.

Кроме распоряжения, которое оформляет лаборатория, на отпущенное зерно выдают накладную, в которой указывают только количество зерна. На основании этих документов зерно списывают с книг складского учета, и начальник производственного корпуса приходит его в производственном журнале.

Оценка мукомольных и хлебопекарных свойств зерна

На мукомольных заводах предусматривается организация экспериментальной лаборатории. В задачу лаборатории входят изучение технологических свойств отдельных партий и помольных смесей, определение необходимого процентного соотношения в помольных смесях зерна сильной пшеницы, допустимого содержания зерна пониженного качества, а также оптимальных режимов подготовки зерна к помолу и переработки его в муку.

Режимы подготовки зерна к помолу выбирают на основании исходных технологических свойств — типа, стекло-

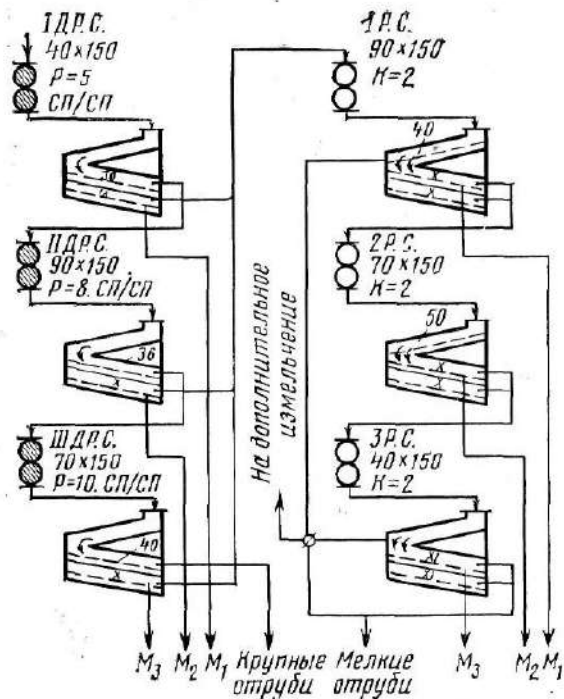


Рис. 36. Схема помола на лабораторной мельнице МУЛ-202.

видности, влажности в соответствии с рекомендациями, изложенными в правилах ведения технологического процесса.

Затем проводят три-четыре варианта подготовки зерна к помолу при различных режимах гидротермической обработки зерна и на основании анализа лабораторных испытаний выбирают лучший из них.

Помол проводят на лабораторной мельнице типа МА (МУЛ-202 или МЛ-8004) по схеме, представленной на рисунке 36. Мельница состоит из двух секций, имеющих парные и гладкие валы. Помол зерна проводят по двум-трем режимам.

При проведении помола зерна определяют общее извлечение, выход крупок и дустов, выход муки, степень вымола эндосперма из оболочек зерна и удельный расход энергии. В полученной муке определяют зольность, крупность, содержание и качество клейковины, физические свойства теста. Проводят пробную выпечку.

По полученным данным составляют мукомольную карту, где приводят данные по качеству зерна, его мукомольным характеристикам и качеству муки (табл. 47).

На основании полученных данных делают выводы и дают рекомендации о возможности использования зерна данной партии, правильности составления помольных смесей, соотношения компонентов в помольной смеси и режима помола.

Эти же лабораторные мельницы используют для изучения мукомольных свойств твердых или высокостекловидных мягких пшениц, перерабатываемых в макаронную муку.

В макаронной муке определяют цвет, зольность, крупность, содержание и качество клейковины и качество получаемых из нее макарон.

Определение физических свойств теста. Физические свойства теста определяют на альвеографе, фаринографе, экстенсографе и амилографе.

Альвеограф (рис. 37) предназначен для изучения физических свойств теста после замеса. Принцип работы прибора состоит в том, что кружок теста раздувается воздухом. При этом оно оказывает сопротивление, которое регистрируется манометром в виде кривой — альвеограммы. Прибор состоит из тестомесилки, записывающего устройства и собственно альвеографа.

Замес и отлежку теста проводят при температуре 25 °С. Из теста получают шесть кружков, которые испытывают. По шести наложенным друг на друга альвеограммам проводят линию средней альвеограммы (рис. 38). Упругость теста P равна максимальной средней ординате альвеограммы, умноженной на коэффициент манометра. Величина L характеризует растяжимость теста. Площадь альвеограммы определяют планиметром. Удельную работу деформации рассчитывают в 10^{-4} Дж по формуле

$$W = \frac{KCS}{L},$$

где K — поправочный коэффициент манометра, равный 1,1; L — длина альвеограммы, мм; C — величина, зависящая от показателя g (g — объем воды, израсходованный на раздувание кружка теста, см³), ее находят по таблице; S — площадь альвеограммы, см².

Одновременно определяют отношение P/L : хорошее тесто имеет $P/L=1 \div 2$; слабое — $0,3 \div 0,4$, крепкое — $3 \div 4$.

Фаринограф (рис. 39) используют для изучения физических свойств теста при замесе. Принцип работы

47. Мукомольная карта партия зерна
 Масса — 760 т

Показатели	Данные анализа и помола по проверке
Культура, тип	Пшеница, тип IV
Область, станция отправления	Винницкая, Казатин
Натура, г/л	790
Содержание клейковины, %	29
Стекловидность, %	70
Засоренность, %:	
сорная	0,8
зерновая	2,8
Влажность, %	21,5
Проход через сито с отверстиями размером 1,7×20 мм, %	2,5
Выход, %:	
высший сорт	32,42
первый »	40,96
всего высоких сортов	73,38
второй сорт	4,01
общий	77,39
отрубей	22,61
Число систем	5 драных, 7 шлифовочных, 9 размольных, 2 сходовые
Зольность зерна, %:	
поступившего из элеватора	1,71
I драная система	1,66
Зольность муки, %:	
высший сорт	0,58
первый »	0,73
второй сорт	1,25
Белизна, усл. ед. прибора ФПМ-1:	
высший сорт	24
первый »	36
второй »	60
средняя	32
Хлеб:	
цвет мякиша	Светлый
объем, см ³ :	
высший сорт	488
первый »	444
второй »	390
H/D:	
высший сорт	0,52
первый »	0,46
второй »	0,32
Показатель альвеографа, 10 ⁻⁴ Дж	256
Содержание эндосперма	—
Заключение об использовании	Вымол нормальный

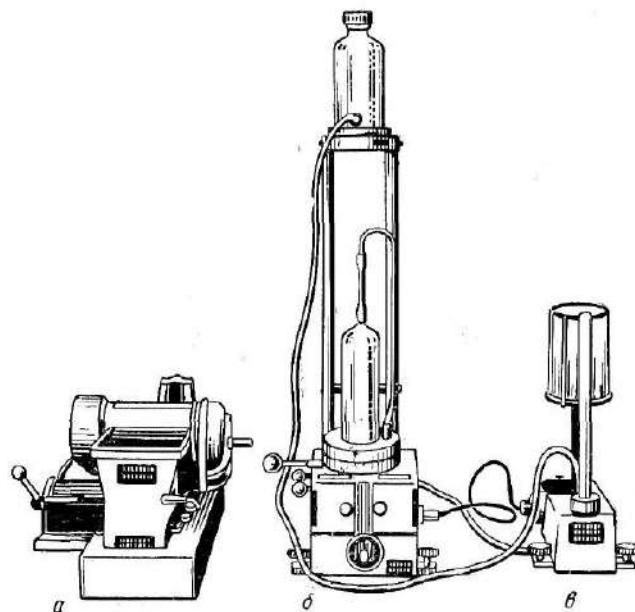


Рис. 37. Альвеограф:
 а — тестомесилка; б — центральная часть; в — записывающее устройство.

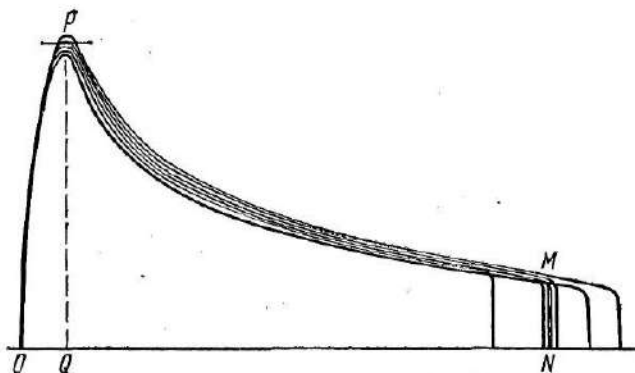


Рис. 38. Альвеограмма.

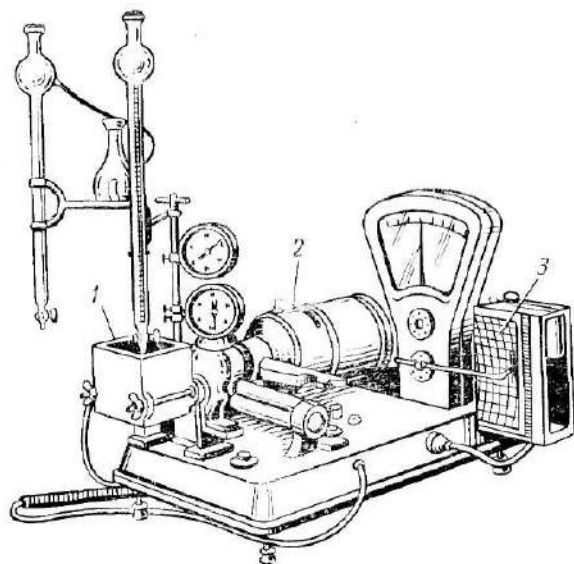


Рис. 39. Фаринограф:

1 — мееялка; 2 — электродвигатель; 3 — самопишущий прибор.

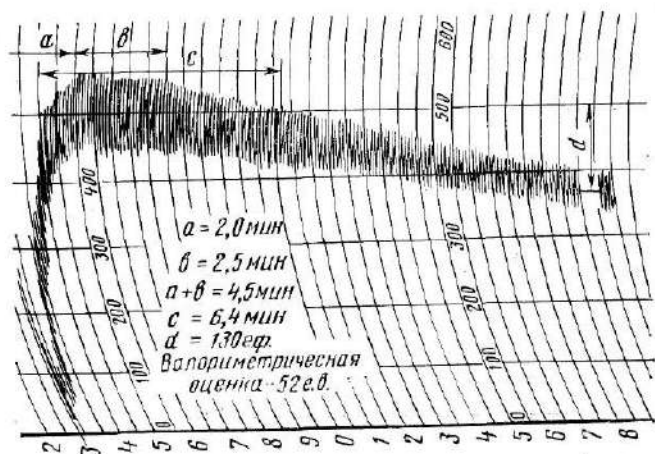


Рис. 40. Фаринограмма.

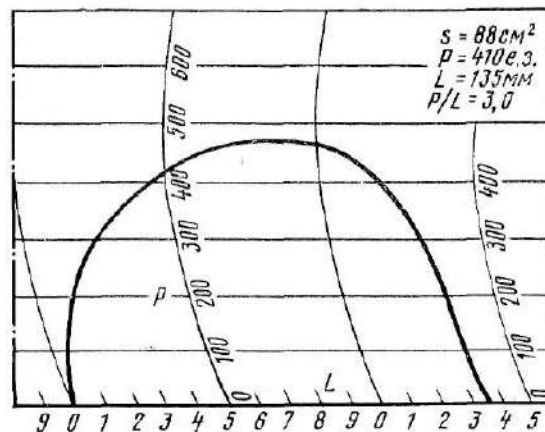


Рис. 41. Экстенсограмма.

заключается в том, что в процессе замеса тесто оказывает сопротивление механическому воздействию лопастей тестомесилки, которое регистрируется самопишущим прибором.

Фаринограф состоит из тестомесилок, рассчитанных на 300 или 50 г муки, электродвигателя, масляного амортизатора (демпфера), водяного термостата, весов и самопишущего прибора.

Фаринограф регистрирует поведение теста в условиях непрерывной механической нагрузки в виде кривой на диаграммной бумаге. Через 12 мин после начала падения кривой фаринограф выключают.

На фаринограмме (рис. 40) определяют:

- a — время образования теста, мин;
- b — устойчивость теста, мин;
- $a + b$ — сопротивляемость теста в виде суммы времени образования и устойчивости теста, мин;
- d — разжижение теста, которое устанавливается по разности между величиной максимальной консистенции и ее конечной величиной, е. ф.

Площадь фаринограммы устанавливают при помощи валориметра. Показания валориметра для муки различного качества колеблются в пределах 20...100 единиц. Мука сильных пшениц образует тесто, обладающее большой устойчивостью при замесе, площадь его фаринограммы составляет около 100 единиц.

Показатель разжижения для сильной муки должен быть не более 80 е. ф., средней — не более 150 е. ф., слабой — более 150 е. ф.

48. Данные двух экстенсограмм

Показатели	Мука	
	сильная	слабая
Энергия, см ²	120	55
Сопротивление растягиванию, е. ф.	490	85
Растяжимость, мм	115	107
Отношение растягивания к растяжимости	4,2	0,8

Экстенсограф предназначен для определения физических свойств теста. Прибор применяют совместно с фаринографом.

В результате анализа получают экстенсограммы теста (рис. 41) после отлежки в течение 45, 90 и 135 мин. По экстенсограммам судят о силе теста и смешительной ценности пшеничной муки. Энергию вычисляют по площади экстенсограммы; сопротивление растягиванию измеряют по высоте экстенсограммы, отступив на 50 мм от начала кривой, и выражают в единицах экстенсографа; растяжимость измеряют в миллиметрах по длине кривой. При этом определяют отношение сопротивления растягиванию к растяжимости. Приведем данные двух экстенсограмм для сильной и слабой муки (табл. 48).

Амилограф предназначен для определения вязкости суспензий из ржаной и пшеничной муки или крупы. Работает по принципу ротационного вискозиметра, в котором исследуется вязкость болтушки при подогреве.

Изменение вязкости регистрируется прибором в виде кривой — амилограммы (рис. 42).

Амилограмма имеет форму кривой с более или менее крутым подъемом и с круглой или заостренной вершиной. Для низких показателей вязкости свойственна более круглая, а для высоких — более заостренная форма амилограммы.

На форму амилограммы оказывают влияние амилолитические ферменты, которые расщепляют крахмал до декстринов и тем самым снижают вязкость мучной болтушки. Особенно сильное действие проявляет α-амилаза в муке из проросшего зерна, что отражается на форме и величине амилограммы.

Следовательно, амилограмма отражает одновременно степень набухания крахмала, ход его клейстеризации и действие амилолитических ферментов. Так как эти процессы всегда взаимосвязаны при приготовлении изделий из муки или крупы и имеют решающее значение для образо-

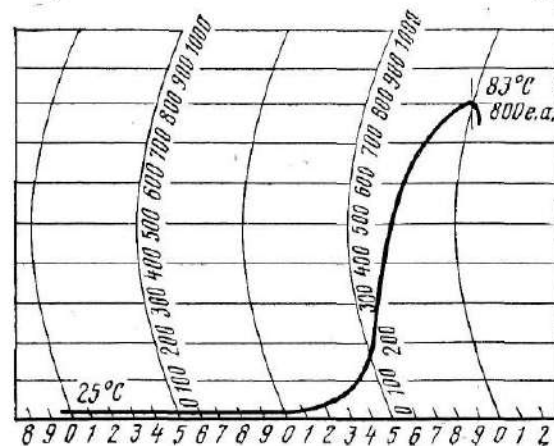


Рис. 42. Амилограмма.

вания мякиша хлеба и приваров каши, то полученная характеристика в виде амилограммы хорошо характеризует качество продукции — муки или крупы. По высоте амилограмм устанавливают группы качества ржаной муки согласно данным, приведенным в таблице 49.

49. Группа качества ржаной муки

Высота амилограммы, А. Е.	Хлебопекарные свойства муки
0...100	Мука непригодна к выпечке
100...250	Неудовлетворительный, влажный, липкий мякиш
250...350	Пригодна при кислой закваске. При дрожжевой закваске — влажный мякиш
350...650	Лучшая по качеству мука. Пригодна при дрожжевой закваске
650...800	Мука пригодна только при дрожжевой закваске. При кислой закваске образуется сухой, крошащийся мякиш
800...1000	В отдельности непригодна при кислой и дрожжевой закваске. Дает очень сухой, растрескивающийся мякиш. Можно использовать с примесью солодовой муки

Определение макаронных свойств муки. Мука, предназначенная для выработки макарон, должна давать тесто с определенными физико-механическими свойствами. Оно должно иметь плотную, вязкую, упругую консистенцию, быть пластичным при формировании, не сминаться при разделке и не слипаться при изготовлении и сушке тестовых заготовок.

Для определения качества макаронной муки в лаборатории изготавливают макароны. Для этого используют агрегат макаронный лабораторный АМЛ-1.

Агрегат позволяет получить макароны, в которых после высушивания определяют цвет, влажность, прочность, состояние поверхности, усилие на излом, развариваемость, потерю формы при варке, клейкость и состояние варочной воды.

Хорошие макароны должны иметь однотонный цвет, форма должна быть правильной, без изгибов. Прочность макарон измеряют усилием, которое необходимо приложить для разлома одной макаронной трубки, положенной на две стойки-опоры, расстояние между которыми 15 см. В изломе макароны должны иметь стекловидную консистенцию, допускается лишь небольшой мучнистый ободок. При варке в кипящей воде в течение 20 мин макароны должны увеличиться в объеме не менее чем в два раза. Общую оценку макаронных свойств муки дают по данным, приведенным в таблице 50.

50. Оценка макаронных свойств муки

Оценка	Прочность, г, при		Цвет макарон	Поверхность макарон
	d=5,5 мм	d=6,5 мм		
Отлично	Более 600	Более 1200	Ярко-желтый	Гладкая
Хорошо	500...600	900...1200	Желтый	Незначительная шероховатость
Удовлетворительно	400...500	700...900	Желтый с красным или кремово-беловатым оттенком	Мелкая шероховатость
Неудовлетворительно	Ниже 400	Менее 700	Желтый с коричневым оттенком, темный или белый с сероватым оттенком	Грубая и очень грубая шероховатость

Оценка хлебопекарных достоинств муки по пробной выпечке хлеба. Определение хлебопекарных достоинств пшеничной муки состоит из следующих этапов: подготовки сырья, замеса теста, брожения теста, формовки и расстойки теста, выпечки хлеба и оценки его качества.

Тесто замешивают в лабораторной тестомесильной машине У1-ЕТЛ (рис. 43). Затем его помещают в сосуд для

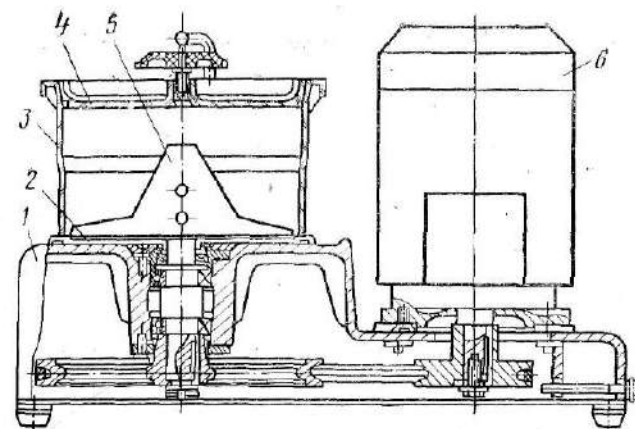


Рис. 43. Лабораторная тестомесильная машина У1-ЕТЛ:
1 — корпус; 2 — основание дежи; 3 — дежа; 4 — крышка;
5 — месильный орган; 6 — электродвигатель.

брожения и ставят в термостат при температуре 32 °С и относительной влажности воздуха 80...85%. Общая продолжительность брожения 180 мин. Для проведения обминки пользуются тестоперебивочной машиной.

Выбродившее тесто взвешивают и делят на три равных по массе куска. Двум из них придают продолговатую форму и закладывают в формы, а третьему — форму шара и помещают на железный лист. Все три хлеба кладут в термостат с температурой 32 °С для расстойки.

Хлеб выпекают в лабораторной печи при температуре 220...230 °С с увлажнением пекарной камеры. Испеченный хлеб смачивают водой и взвешивают. Продолжительность выпечки хлеба приведена в таблице 51.

51. Продолжительность выпечки хлеба, мин

Сорт муки	Формового	Подового
Высший	30	28
Первый	32	30
Второй	35	32

При выпечке хлеба из обойной пшеничной муки брожение проводят в термостате с температурой 30 °С в течение 210 мин. Обминку делают спустя 120 мин после начала брожения. Температура выпечки 200...210 °С. Подовый хлеб выпекают в течение 50 мин, а формовой 55 мин.

Если необходимо быстро решить вопрос о хлебопекарных достоинствах муки, выполняют экспресс-выпечку, время брожения которой принято 1 ч 40 мин, а расстойка 45...50 мин. Хлеб выпекают при температуре 220...230 °С в течение 30 мин.

При пробной выпечке из ржаной муки делают опару, которую оставляют в термостате при температуре 32...35 °С в течение 3...3,5 ч. Затем замешивают тесто. Брожение теста продолжается 1,5 ч, а расстойка 40 мин. Хлеб выпекают при температуре 250 °С в течение 50 мин.

Оценка качества печеного хлеба. Качество хлеба определяют через 4...24 ч после его остывания. Для определения массы хлеб взвешивают на настольных весах с точностью до 1 г.

Объем хлеба определяют при помощи аппарата РЗ-БИО (рис. 44). Перед определением объема хлеба прибор поворачивают на 180° и замеряют объем, занимаемый в измерительном сосуде самим зерном. Затем помещают хлеб и замеряют объем, занимаемый зерном с хлебом. По разности объемов устанавливают объем хлеба. Измерения выполняют два раза, расхождения между

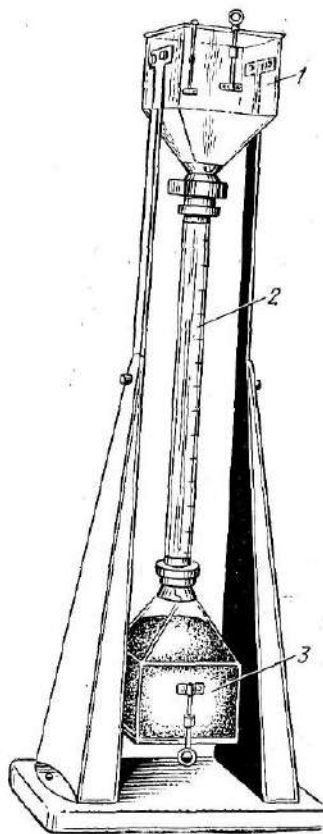


Рис. 44. Измеритель РЗ-БИО объема хлеба: 1 — короб для хлеба; 2 — стальной сосуд; 3 — короб для заполнителя.

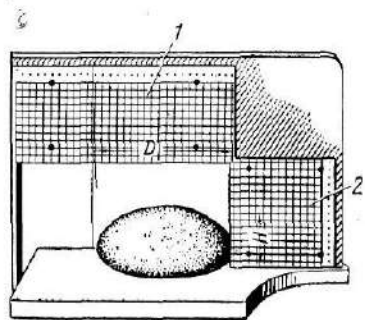


Рис. 45. Измеритель ИВДХ высоты и диаметра подового хлеба: 1 — горизонтальная каретка; 2 — вертикальная каретка.

параллельными определениями допускаются не более $\pm 2,5\%$.

Объемный выход — объем хлеба, полученного из 100 г муки влажностью 14,5%. Его рассчитывают по формулам:

для пшеничной муки первого и второго сортов

$$x = \frac{V \cdot 100}{374},$$

для пшеничной обойной муки

$$x_1 = \frac{V \cdot 100}{500},$$

где V — объем лучшего по совокупности признаков хлеба, см³; 374 и 500 — масса муки влажностью 14,5%, пошедшей на выпечку одного хлеба, г.

Определение распыляемости подового хлеба. О распыляемости подового хлеба судят по величине отношения его высоты к диаметру (H/D), которые определяют на измерителе ИВДХ (рис. 45).

Определение пористости хлеба. Пористостью хлеба считается процентное содержание воздушных полостей в мякише хлеба. Для определения пористости из середины вырезают ломоть шириной не менее 7...8 см. Затем в мякише в наиболее типичном по строению пор месте вырезают три-четыре пробы пробником Журавлева. Из цилиндра мякиша после удаления края шириной около 1 см выделяют часть объемом 27 см³. Выделенные части мякиша хлеба взвешивают с точностью до 0,01 г и определяют его массу. Пористость в процентах рассчитывают по данным:

Масса трех вырезов мякиша, г	Пористость, %	Масса трех вырезов мякиша, г	Пористость, %
46,0...44,9	61	35,5...34,5	70
44,8...43,8	62	34,4...33,3	71
43,7...42,6	63	33,2...32,1	72
42,5...41,4	64	32,0...30,9	73
41,3...40,3	65	30,8...28,8	74
40,2...39,1	66	28,7...28,6	75
39,0...37,9	67	28,5...27,4	76
37,8...36,8	68	27,3...26,3	77
36,7...35,6	69	26,2...25,1	78

Органолептическая оценка качества хлеба. Оценку дают при осмотре хлеба. При этом отмечают симметричность формы хлеба и ее правильность. Характеризуют цвет корки. Корка бывает бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая. Корки могут

быть гладкими или перовными, цельными или с трещинами и надрывами. Лучшими считаются корки выпуклые, с гладкой поверхностью.

Цвет мякиша бывает белый, светло-серый, серый, темный с желтоватым или с желтым оттенком либо без него. Одновременно отмечают равномерность окраски.

Пористость мякиша оценивают по размерам пор, равномерности их распределения и толщине стенок. Эластичность мякиша определяют, нажимая на поверхность среза пальцами. При этом обращают внимание на сопротивление, которое оказывает мякиш хлеба при надавливании, и на быстроту восстановления формы после надавливания. При сильном сопротивлении мякиш характеризуют термином плотный. Быстроту восстановления формы характеризуют терминами: очень эластичный — хлеб, который быстро восстанавливается, не оставляя следа; эластичный — восстановление формы идет медленно; неэластичный — хлеб, не восстанавливающий своей первоначальной формы.

Аромат и вкус хлеба определяют дегустацией. Обращают внимание на появление постороннего вкуса и запаха.

Приведенный метод пробной выпечки не всегда хорошо отражает хлебопекарные достоинства муки. В настоящее время при определении хлебопекарных достоинств муки сильной пшеницы используют метод повторного замеса теста.

Тесто готовят на два хлеба по рецептуре: муки 172 г (на сухое вещество), соли 2,6 г, дрожжей сухих 2,6 г, сахара 8 г, $KBrO_3$ 0,003 г.

Количество воды определяют с учетом водопоглотительной способности данной муки:

$$G_v = 2 (ВПС - 4) + \left(29 - \frac{G_{mv_m}}{100} \right),$$

где ВПС — водопоглотительная способность муки при 500 е. ф.; G_m — масса муки; г; W_m — влажность муки, %.

Для замеса используют быстроходную тестомесилку. Продолжительность первого замеса составляет 3,5 мин. Брожение теста протекает в термостате при температуре 30 °С и относительной влажности воздуха 80...85%.

Через 150 мин с начала брожения тесто повторно замешивают в течение 2,5 мин. Затем его опять ставят на брожение в термостат на 30 мин.

Выбродившее тесто делят на два куска, придавая одному из них продолговатую форму, а второму — форму шара. Первый кусок теста помещают в форму, а второй — на

лист и ставят в термостат при температуре 32...33 °С и относительной влажности воздуха 80...85% для расстойки. Конец расстойки определяют по максимальному подъему теста. Хлеб выпекают при температуре 220...230 °С с увлажнением воздуха камеры. Продолжительность выпечки для формовых хлебцев 25 мин, для подовых 20 мин.

На основании изучения технологических свойств зерна дают заключение о пригодности к группе зерна пшеницы по силе (табл. 52).

52. Нормы для пшеницы

Показатель	Сильной	Средней	Слабой
Содержание белка, % на сухое вещество	Не менее 14	14...11	Менее 11
Стекловидность, %:			
I и IV типов	» » 75	75...40	» 40
III типа	» » 60	—	» 60
Содержание сырой клейковины в зерне, %	» » 28	Не менее 25	» 25
То же, в муке 70%-ного выхода	» » 32	» » 30	» 30
Качество клейковины (не ниже группы)	I	II	II
Показатель разжижения теста по фаринографу, усл. ед. прибора	Не более 80	Не более 150	Более 150
Удельная работа деформации теста по альвеографу, 10^{-4} Дж	280...300	Не менее 200	Менее 200
Упругость теста по альвеографу (не менее), мм	75...80	—	—
Отношение упругости теста к растяжимости	1...2	—	—
Объемный выход хлеба из 100 г муки, см ³	450	400	350

Расчет и контроль выхода продукции

Для расчета выхода продукции необходимо знать: базисные показатели качества зерна, фактическое качество зерна, базисный выход продукции и нормы скидок и надбавок, учитывающие несоответствие фактического качества зерна базисному.

Базисные показатели качества зерна следующие: влажность 14,5%; зольность (чистого зерна) 1,97%; сорная примесь 1%, в том числе минеральной 0,1%, вредной 0,1% (в числе вредной примеси — горчака или вязеля 0,05%);

зерновая примесь 1%; натура при сортовых помолах пшеницы 750 г/л и при сортовых помолах ржи 700 г/л.

При определении норм выхода продукции различают базисный, расчетный и фактический выхода.

Базисным выходом называют количество продукции, которое должно быть получено при определенном типе помола из зерна базисных кондиций.

В большинстве случаев качество зерна не соответствует установленным базисным нормам. В связи с этим для каждой перерабатываемой партии устанавливают расчетный выход продукции.

Его рассчитывают за смену, сутки, декаду и месяц.

Расчетный выход—количество продукции, установленное расчетом с применением норм скидок и надбавок к величинам базисного выхода в зависимости от фактического качества перерабатываемого зерна.

Выход продукции за смену рассчитывают по качеству зерна на приемном устройстве, а при расчете за сутки, декаду, месяц пользуются средневзвешенными показателями качества зерна за этот период. Средневзвешенные показатели рассчитывают по формуле

$$A = \frac{x_1 Q_1 + x_2 Q_2 + \dots + x_n Q_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n},$$

где x_1, x_2, \dots, x_n — соответствующий показатель качества отдельных партий зерна; Q_1, Q_2, \dots, Q_n — масса отдельных партий зерна.

Влажность. Скидки и надбавки по влажности установлены с учетом группы стекловидности зерна.

Если влажность зерна менее 14,5%, за каждый процент влажности при стекловидности пшеницы 60% и более выход муки и отрубей увеличивается на 0,75%, при стекловидности от 40 до 60% — на 0,50% за счет усушки. При этом влажность зерна ниже 12% приравнивается при расчете к 12%.

При влажности зерна 14,5% и более и стекловидности 40% и выше за каждый процент фактического (расчетного) увлажнения выход муки и отрубей увеличивается на 1%, а при фактической усушке уменьшается на 1%. Средневзвешенную влажность продукции менее 14% приравнивают для расчета к 14%.

Независимо от влажности при стекловидности зерна менее 40% за каждый процент фактического (расчетного) увлажнения выход муки и отрубей увеличивается на 1%, а при фактической усушке уменьшается на 1%. Средневзвешенную влажность продукции менее 13,5% приравнивают для расчета к 13,5%.

При сортовых и обойных помолах ржи и обойных помолах пшеницы за каждый процент фактического увлажнения норма выхода муки и отрубей увеличивается на 1%, а при фактической усушке более нормы (0,3%) уменьшается на 1% и менее нормы увеличивается на 1% в результате усушки. Величина фактического увлажнения продукции возрастает на величину нормы усушки (0,3%). Фактическое (расчетное) увлажнение и усушку в процентах определяют по формуле

$$x = \frac{100(a-b)}{100-b},$$

где a — средневзвешенная влажность зерна, %, b — средневзвешенная влажность муки, машной крупы, отрубей, %.

Зольность. Выход муки по зольности рассчитывают только для помолов, при которых производится отбор отрубей.

Если зольность зерна выше базисной, за каждую 0,01% более базиса производят скидку с муки в размере 0,18% за счет отрубей при сортовых помолах пшеницы и в размере 0,20% при обойных помолах ржи и пшеницы и сортовых помолах ржи.

При сортовом помоле пшеницы с натурой менее 750 г/л уменьшают выход муки и увеличивают выход отрубей на 0,11% за 1 г натуры ниже 750 г/л. В этих случаях скидку с муки по зольности не делают.

Сорная примесь. Скидки и надбавки за отклонения в содержании сорной примеси производят с выхода муки и отрубей за счет отходов I и II категорий. За каждый процент сорной примеси более и менее базиса норму выхода муки и отрубей уменьшают или увеличивают пропорционально базисным выходам на 1% за счет изменения выхода отходов I и II категорий.

Вредная примесь. При проведении скидок с норм выхода по вредной примеси ее количество не учитывают в составе сорной примеси. Скидки по вредной примеси производят за счет отходов III категории.

За каждые 0,01% вредной примеси при переработке зерна пшеницы и ржи более базисных норм (для головки и спорыньи 0,1%, для горчача и вязаля 0,05%) выход муки и отрубей уменьшают на 0,06% пропорционально базисным выходам за счет отходов III категории.

При отсутствии моечных машин на мукомольном заводе норму выхода муки снижают за каждые полные 5% ма-раных зерен на 0,3% и за каждые полные 5% синегузочных зерен на 0,1% за счет увеличения нормы выхода отходов I и II категорий.

Показатель качества зерна	Содержание, %		Изменение выхода, %	Мука, %			Отрубей, %	Отходы I и II категорий, %	Отходы III категории, %	Усушка, %	Итого
	базисное	фактическое		высший сорт	первый сорт	второй сорт					
Влажность	14,5	12,3	Базисный выход, % (14,5-12,3) × 0,75=1,65	10	45	23	18,5	2,8	0,7	—	100
Зольность	1,97	1,99	(1,99-1,97) × 0,18=0,36	+0,17	+0,77	+0,39	+0,32	—	—	-1,65	0
Сорная примесь	1,0	2,0	(2,0-1,0) × 1,0=1,0	-0,04	-0,21	-0,11	-0,36	—	—	—	0
Вредная примесь	0,1	0,12	(0,12-0,10) × 0,06=0,12	-0,01	-0,06	-0,04	-0,04	—	+0,12	—	0
Зерновая примесь в ситах с отверстиями размером 1,7 × 20 мм	0,1	2,3	(2,3-1,0) × 0,15=0,20	-0,02	-0,09	-0,05	-0,04	+0,20	—	—	0
Проросшее зерно	0	1,0	1,0 × 0,5=0,5	-0,06	-0,29	-0,15	+0,5	—	—	—	0
Мелкое зерно (проход через сито 1,7 × 20 мм)	0	0,6	0,6 × 0,5=0,3	-0,03	-0,14	-0,07	-0,06	+0,3	—	—	0
Итого				-0,09	-0,49	-0,27	+0,88	+1,5	+0,12	-1,65	0
Расчетный выход, %				9,91	44,51	22,73	19,38	4,3	0,82	-1,65	100

Зерновая примесь. При расчете выхода зерновую примесь делят на три группы: зерновая примесь, которая находится в зерне, оставшемся после просеивания на ситах с отверстиями 1,7 × 20 мм для пшеницы и на ситах с отверстиями 1,4 × 20 мм для ржи, кроме поврежденных самосогреванием или сушкой и проросших зерен; зерновая примесь и мелкое зерно, находящиеся в проходе при просеивании зерна на ситах с отверстиями 1,7 × 20 мм для пшеницы и на ситах с отверстиями 1,4 × 20 для ржи; зерно, поврежденное при самосогревании, сушке или проросшее.

За каждый процент зерновой примеси первой группы делают скидку с нормы выхода муки и отрубей в размере 0,15% за счет увеличения нормы выхода отходов I и II категорий. За зерновую примесь и мелкое зерно второй группы при сортовых помолах уменьшают выход муки и отрубей на 0,5% и при обойных — на 0,3% за счет увеличения нормы выхода отходов I и II категорий.

При наличии зерна, поврежденного самосогреванием, сушкой или проросшего, относимого к зерновой примеси, за каждый процент таких зерен выход муки при сортовых помолах уменьшают на 0,5% и при обойных — на 0,3% за счет увеличения выхода отрубей.

При пониженном содержании зерновой примеси нормы выхода муки и отрубей не меняются. Расчетную норму выхода муки, отрубей, отходов и усушки определяют с точностью до 0,1%. В таблице 53 приведен пример расчета выхода для трехсортного помола 10+45+23. Качество зерна, поступающего для переработки в муку, было следующим: влажность 12,3%, стекловидность 72%, зольность 1,99%, сорная примесь 2%, вредная примесь 0,12%, зерновая примесь в сходе с сита 1,7 × 20 мм 2,3%, проросшие зерна 1%, мелкое зерно (проход через сито 1,7 × 20 мм) 0,6%.

Расчет по влажности. Определим разницу между влажностью перерабатываемого зерна и базисной нормой:

$$14,5 - 12,3 = 2,2\%$$

Согласно принятым нормам для нашего примера за каждый процент влажности ниже базиса следует увеличить выход муки и отрубей пропорционально базисным нормам на 0,75% за счет усушки:

$$2,2 \cdot 0,75 = 1,65\%$$

В том числе для каждого сорта муки и отрубей в процентах:

$$\text{высшего} - \frac{1,65 \cdot 10}{96,5} = 0,17;$$

$$\text{первого} - \frac{1,65 \cdot 45}{96,5} = 0,77;$$

$$\text{второго} - \frac{1,65 \cdot 23}{96,5} = 0,39;$$

$$\text{отрубей} - \frac{1,65 \cdot 18,5}{96,5} = 0,32.$$

Расчет по зольности. Зольность перерабатываемого зерна выше базисных норм на $1,99 - 1,97 = 0,02\%$; следовательно, выход муки будет меньше на $0,18 \cdot 2 = 0,36\%$, в том числе для сортов:

$$\text{высшего} - \frac{0,36 \cdot 10}{78} = 0,04\%;$$

$$\text{первого} - \frac{0,36 \cdot 45}{78} = 0,21;$$

$$\text{второго} - \frac{0,36 \cdot 23}{78} = 0,11.$$

Расчет по сорной примеси. В нашем примере сорная примесь больше базисных норм на $2,0 - 1,0 = 1,0\%$, поэтому общий выход муки отрубей уменьшается на 1% , в том числе для сортов:

$$\text{высшего} - \frac{1 \cdot 10}{96,5} = 0,1;$$

$$\text{первого} - \frac{1 \cdot 45}{96,5} = 0,47;$$

$$\text{второго} - \frac{0,12 \cdot 23}{96,5} = 0,24$$

$$\text{и отрубей} - \frac{1 \cdot 18,5}{96,5} = 0,19.$$

Одновременно увеличивается на 1% выход отходов I и II категорий.

Расчет по вредной примеси. Ее количество в нашем примере больше базисной нормы на $0,12 - 0,1 = 0,02\%$. Общий выход муки и отрубей следует снизить на $2 \cdot 0,06 = 0,12\%$, для сортов:

$$\text{высшего} - \frac{0,12 \cdot 10}{96,5} = 0,01;$$

$$\text{первого} - \frac{0,12 \cdot 45}{96,5} = 0,06;$$

$$\text{второго} - \frac{0,12 \cdot 23}{96,5} = 0,04$$

$$\text{и отрубей} - \frac{0,12 \cdot 18,5}{96,5} = 0,01.$$

Выход отходов III категории увеличивается на $0,12\%$.

Расчет по зерновой примеси. В нашем примере зерновая примесь в остатке сита с отверстиями размером $1,7 \times 20$ мм больше ба-

зиса на $2,3 - 1,0 = 1,3\%$. Поэтому общий выход муки и отрубей снижается на $1,3 \cdot 0,15 = 0,20\%$, в том числе сортов:

$$\text{высшего} - \frac{0,20 \cdot 10}{96,5} = 0,02;$$

$$\text{первого} - \frac{0,20 \cdot 45}{96,5} = 0,09;$$

$$\text{второго} - \frac{0,20 \cdot 23}{96,5} = 0,05;$$

$$\text{и отрубей} - \frac{0,20 \cdot 18,5}{96,5} = 0,04.$$

При этом увеличивается на $0,20\%$ выход отходов I и II категорий.

Проросшие зерна составляют 1% , поэтому общий выход муки должен быть снижен на $1 \cdot 0,5 = 0,5\%$, в том числе сортов:

$$\text{высшего} - \frac{0,5 \cdot 10}{78} = 0,06;$$

$$\text{первого} - \frac{0,5 \cdot 45}{78} = 0,29;$$

$$\text{второго} - \frac{0,5 \cdot 23}{78} = 0,15.$$

Выход отрубей за счет проросшего зерна увеличивается на $0,5\%$.

Мелкое зерно и зерновая примесь в проходе через сито с отверстиями размером $1,7 \times 20$ мм в нашем примере составили $0,6\%$. Поэтому выход муки и отрубей за счет отходов следует снизить на $0,6 \cdot 0,5 = 0,3\%$, в том числе сортов:

$$\text{высшего} - \frac{0,3 \cdot 10}{96,5} = 0,03;$$

$$\text{первого} - \frac{0,3 \cdot 45}{96,5} = 0,14;$$

$$\text{второго} - \frac{0,3 \cdot 23}{96,5} = 0,07$$

$$\text{и отрубей} - \frac{0,3 \cdot 18,5}{96,5} = 0,06.$$

Одновременно увеличивается выход отходов I и II категорий на $0,3\%$.

После расчетов суммируют все полученные скидки и надбавки с базисным выходом продукции.

Так как сумма скидок равна сумме надбавок, то сумма расчетного выхода всех продуктов, так же как и сумма базисного выхода, равна 100% .

Контроль выполнения норм выхода продукции. Контроль проводят по показателям фактического выхода.

Фактическим выходом продукции называется массовое количество полученной продукции, выраженное в процентах к массе фактически переработанного зерна за определенный период.

Выход продукции лаборатория контролирует не реже двух раз в смену. Для этого используют данные о количестве и качестве зерна, которое переработано за определенное время, и о количестве полученных отходов, муки и отрубей.

На основании этих данных рассчитывают ориентировочный фактический выход продукции и сравнивают его с расчетным.

В конце каждой смены подводят итоги выхода продукции с учетом данных о качестве зерна среднесменных проб (табл. 54).

54. Пример базисного, расчетного и фактического выходов продукции

Продукция	Выход, %			Отклонение от норм
	базисный	расчетный	фактический	
Мука высшего сорта	10,0	9,91	10,05	+0,14
» первого »	45,0	44,51	45,30	+0,79
» второго »	23,0	22,73	22,10	-0,63
Отруби	18,5	19,38	18,08	-0,30
Отходы I и II категорий	2,8	4,30	4,30	0
Отходы III категории	0,7	0,82	0,82	0
Усушка	—	-1,65	-1,65	0
Итого	100,0	100,00	100,00	0

Приведенные данные показывают, что фактически при переработке зерна предприятие получило муки высшего и первого сортов больше расчетной нормы в результате снижения выхода муки второго сорта и отрубей. Это говорит о том, что предприятие технологический процесс вело правильно.

Один раз в месяц на предприятиях проводят зачистку производственного корпуса для проверки и выявления фактического использования сырья, установления фактической усушки или увлажнения, механических потерь и определения окончательного выхода продукции.

При этом зерно перерабатывают полностью, все бункера зерноочистительного отделения зачищают, количество переработанного зерна и полученных из него продуктов проверяют по документам. Затем рассчитывают средне-

взвешенные показатели качества переработанного зерна и по ним рассчитывают выхода продукции за отчетный период.

По количеству полученной муки и отрубей устанавливают их выход в процентах по формуле

$$x = \frac{P \cdot 100}{K},$$

где P — количество продукции, т; K — количество переработанного зерна, т.

При зачистке рассчитывают фактическое увлажнение или усушку.

Пример.

Мука высшего сорта	13,4 · 9,91 = 142,79
» первого »	13,6 · 44,51 = 605,94
» второго »	13,8 · 22,73 = 312,67
Отруби	14,2 · 19,38 = 275,20
	<hr/>
	1336,00

Фактический выход этих продуктов составил 96,54%, а средневзвешенная влажность в процентах $1336,00 : 96,54 = 13,83$.

Влажность зерна, из которого были получены мука и отруби, составляет 12,3%. Для нашего примера фактическое увлажнение продукции будет:

$$x = \frac{(13,83 - 12,3) 100}{(100 - 13,83)} = 1,77\%.$$

Кроме определения фактического выхода продукции, необходимо знать ее качество, которое должно соответствовать требованиям стандарта.

После того как лаборатория установит, что мука по всем показателям качества соответствует стандарту, дают окончательное заключение о работе предприятия за отчетный период. После определения выхода продукции и расчета усушки или увлажнения устанавливают механические потери.

Механические потери — это неуловимый распыл, который образуется при переработке зерна. Их рассчитывают вычитанием из 100 суммы выхода муки, отрубей и отходов с фактической усушкой или разницу между выходом муки, отрубей и фактическим увлажнением.

Пример. Сумма выхода муки, отрубей и отходов составляет 101,64%, фактическое увлажнение 1,77%, тогда механические потери составят в процентах $100 - (101,64 - 1,77) = 0,13$.

Сверхнормативные или отрицательные механические потери свидетельствуют о наличии серьезных недостатков в организации и ведении технологического процесса, пе-

правильном определении количества и качества переработанного зерна или выработанных продуктов, неточном проведении зачисток, путанице в учете, неудовлетворительной работе аспирации и т. д.

Результаты зачистки записывают в Акт о зачистке производственного корпуса и результатах переработки зерна. Сопоставление фактического выхода с расчетным характеризует работу мукомольного завода.

Выработка продукции должна быть только в запланированном ассортименте и в объеме заданных норм выхода. Перевыполнение норм выхода муки по высшим сортам допускается при обязательном снижении средневзвешенной зольности всей муки и муки второго сорта.

При общем недоборе продукции и недоборе высших сортов муки работу признают неудовлетворительной. Недобор муки возможен по следующим причинам: потери муки в отрубях; потери зерна в отходах при его очистке; наличие россыпей и потерь продукта, что вызывает повышенное количество механических потерь; увеличение усушки в результате недостаточного увлажнения зерна или перегрева продукта в процессе размола.

Все причины должны быть своевременно выявлены работниками лаборатории и сообщены технологам производственного корпуса для устранения.

Контроль технологического процесса производства муки

Зерноочистительное отделение. В зерноочистительном отделении мукомольного завода зерно очищают от примесей на сепараторах, триерах и камнеотделительных машинах; проводят сухую обработку покровов зерна на обочных и щеточных машинах и гидротермическую подготовку зерна к помолу (ГТО).

За процессом подготовки зерна к помолу установлен производственный и лабораторный контроль. Производственный контроль проводит персонал, обслуживающий машины зерноочистительного отделения. Лабораторный контроль проводят по схеме, составленной начальником ПТЛ применительно к данному предприятию.

В таблице 55 показана примерная схема теххимического контроля зерноочистительного отделения.

Лабораторный контроль состоит из ежедневного и периодического контроля работы зерноочистительного отделения.

Ежесменный контроль включает оценку качества зерна, поступающего в зерноочистительное отделение и направ-

ляемого на размол, контроль режимов гидротермической обработки зерна, оценку качества получаемых отходов и определение механических потерь. Качество зерна, поступающего в зерноочистительное отделение, контролируют путем отбора и анализа контрольных проб не реже двух раз в смену и среднесменных проб. Контрольные пробы отбирают ковшем из самотека, который подает зерно на первую зерноочистительную машину, а для формирования среднесменных проб от этого самотека устанавливают отводной патрубок. Из отобранных проб выделяют навески и определяют цвет, запах, вкус, влажность, зараженность вредителями, натуру, засоренность, содержание мелких зерен (проход через сито с размером отверстий $1,7 \times 20$ мм), типовой состав, стекловидность, зольность, содержание и качество клейковины.

Цвет, запах и вкус используют для заключения о свежести зерна; зараженность — для предотвращения заноса вредителей из зернохранилищ в производственный корпус; влажность — для определения режимов гидротермической обработки; стекловидность — для определения режимов гидротермической обработки и размола зерна, проверки правильности формирования помольной партии; зольность — для установления эффективности обработки покровов зерна, удаления с его поверхности минеральной примеси; клейковину — для характеристики правильности составления помольной партии; засоренность — для характеристики состава примесей и определения эффективности их удаления при очистке. Натура косвенно характеризует мукомольные свойства зерна.

На основании результатов анализов устанавливают или уточняют режимы работы всех машин, ожидаемый выход продукции и т. д.

Качество зерна перед размолом проверяют по контрольным и среднесменным пробам, которые отбирают из самотека перед I драпой системой аналогично отбору из неочищенного зерна и определяют те же показатели качества, что и в зерне перед очисткой. Данные по качеству зерна на I драпой системе используют для того, чтобы дать заключение о качестве очистки зерна от примесей, обработке покровов зерна и степени гидротермической обработки.

Качество зерна, идущего на размол, не должно быть ниже установленных норм: по влажности — при сортовых помолах мягкой пшеницы 15...16,5%, а при помолах твердой и мягкой высокостекловидной пшеницы в муку для макаронных изделий 16...16,5%; при сортовых помолах

ржи — от 13,5 до 15%, при обойных помолах — на уровне, обеспечивающем получение муки стандартного качества; сорной примеси — не более 0,4%, в том числе куколя не более 0,1% (минеральная примесь не допускается); вредной примеси — не более 0,05%, в том числе горчака и вязаля не более 0,04% (примесь семян гелиотропа и триходесмы седой не допускается); зерновой примеси — допускается только содержание ржи и ячменя в пшенице не более 4% и ячменя во ржи не более 4%, в том числе пропших зерен не более 3%.

На мукомольных заводах применяют два способа кондиционирования зерна: холодное и скоростное.

Начальник ПТГ устанавливает режимы ГГО на основании показателей качества зерна и действующих рекомендаций.

При холодном кондиционировании для высокостекловидного зерна применяют трехэтапное увлажнение — два основных и одно дополнительное с отволаживанием после каждого увлажнения. Прирост влаги и время отволаживания на каждом этапе увлажнения установлены в зависимости от типа стекловидности и исходной влажности зерна.

Зерно твердой и высокостекловидной пшеницы IV типа имеет плотную структуру эндосперма и поэтому увлажняется медленно. Такое зерно увлажняют больше. Зерно низкостекловидной пшеницы, которое обладает хорошей водопоглощательной способностью, увлажняют меньше, а отволаживание сокращают примерно в два раза.

Скоростное кондиционирование зерна пшеницы ведут при режимах, указанных в таблице 56. Температуру нагрева и продолжительность обработки зерна пшеницы при скоростном кондиционировании необходимо увязывать с качеством клейковины (табл. 57).

При обойных помолах зерна пшеницы с влажностью менее 14% прирост влаги при увлажнении должен составлять 0,5...1%, а время отволаживания 2...3 ч.

Твердую и высокостекловидную мягкую пшеницу, предназначенную для выработки макаронной муки, готовят к помолу при следующих режимах холодного кондиционирования: первое увлажнение зерна твердой пшеницы проводят до 13,5...14%, мягкой высокостекловидной — до 13...13,5%, отволаживание длится 7...8 ч; второе увлажнение (на 2...3%) — до 16...17% с отволаживанием твердой пшеницы в течение 2,5...3 ч, мягкой высокостекловидной — 2...2,5 ч; третье увлажнение (на 0,3...0,5%) — влажность зерна твердой пшеницы доводят до 17,5% с отвола-

55. Схема техникохимического контроля зерноочистительного отделения мукомольного завода

Наименование машины или операции	Место и способ отбора проб	Частота контроля	Показатели
Присадка зерна	Из самотека перед первой зерноочистительной машиной, ковшом, пробоотборником	Не реже двух раз в смену, среднесменные пробы	Цвет, запах, влажность, зараженность, натура, засоренность, содержание мелких зерен, типовой состав, стекловидность, зольность, содержание и качество клейковины
Сепаратор	До и после машины, из самотеков, ковшом	Не реже двух раз в месяц	Легкие, крупные и мелкие примеси, эффективность очистки
Триер	До и после машины, из самотеков, ковшом	То же	Длинные и короткие примеси, эффективность очистки
Кондиционер	До и после аппарата, из самотеков, ковшом	Не реже двух раз в смену	Температуру зерна, продолжительность, давление пара, содержание и качество клейковины
Моечная машина	До и после машины, из самотеков, ковшом	Не реже двух раз в месяц	Зерно — степень увлажнения, минеральные, вредные примеси, степень снижения зольности; вода — количество сухого осадка, наличие зерна

Наименование машины или операции	Место и способ отбора проб	Частота контроля	Показатели
Влагосниматель	До и после машины, из само-теков, ковшом	Не реже двух раз в смену	Степень снижения влажности
Увлажнительный аппарат	До и после машины, из само-теков, ковшом	То же	Прирост влаги
Отволаживающие	До и после бункеров, из са-мотеков, ковшом	Не реже двух раз в смену	Длительность отволаживания, равномерность увлажнения
Обоочные и цо-точные машины	До и после машины, из само-теков, ковшом	Не реже двух раз в месяц	Зерно — степень снижения зольности, увеличение би-тых зерен; отходы — золь-ность, наличие крахмала, сочки
Камнеотдела-тельная машина	До и после машины из само-теков, ковшом	То же	Минеральные примеси, эффект очистки
Зерно перед по-молотом	Из самотеков, перед I драной системой, ковшом, пробоот-борником	Не реже двух раз в смену, среднесменные пробы	Цвет, запах, влажность, зара-женность, наугру, засорен-ность, содержание мелких зерен, типовой состав, стек-ловидность, содержание и качество клейковины, ме-талломангнитные примеси
Отходы	Перед дробильной машиной из самотека, ковшом	Не реже двух раз в смену	Органолептический анализ, На-личие зерна, влажность, за-раженность

56. Ориентировочные показатели режимов скоростного кондиционирования зерна пшеницы

Операции	Температура зер-на, °С		Влажность зерна, %		Примерная продолжи-тельность обработки, мин
	до	после	до	после	
Пропари-вание	—	40...60	Менее 13,5	14,0...15,5	До 0,5
Теплообра-ботка	40...60	40...60	14,0...15,5	14,0...15,5	» 10
Охлажде-ние во-дой	40...60	25...30	14,0...15,5	15,5...16,5	» 0,5
Удаление поверх-ностной влаги	25...30	25...30	15,5...16,5	15,0...16,0	» 0,5
Отволажи-вачие	25...30	20...25	15,0...16,0	15,0...16,0	» 180

57. Температура нагрева и продолжительность тепловой обработки зерна пшеницы с клейковиной разного качества

Характеристика клейковины	Группа качес-тва	Показания прибора ИДК-1, ед. прибора	Примерная температура зерна, °С	Продолжи-тельность тепловой обработки, мин
Неудовлетворитель-ная крепкая	III	От 0 до 15	40	0
Удовлетворительная крепкая	II	» 20 » 40	45	До 2
Хорошая	I	» 45 » 75	50	» 4
Удовлетворительная слабая	II	» 80 » 100	55	» 6
Неудовлетворитель-ная слабая	III	» 105 » 120	60	» 10

живанием в течение 15...30 мин, влажность мягкой высо-костекловидной пшеницы — до 16,5% с отволаживанием 15...30 мин.

В процессе холодного кондиционирования зерна лабо-ратория не менее двух раз в смену проверяет степень увлажнения зерна в моющих машинах и увлажнительных аппаратах и продолжительность отволаживания.

При использовании скоростного кондиционирования дополнительно контролируют температуру нагрева зерна, а также содержание и качество клейковины.

Учет наблюдений вводят в отдельном журнале контроля ГТО зерна.

При подготовке зерна к помолу получают отходы I, II и III категорий.

Кроме зерновых отходов, к отходам I категории относят пыль белую, мучные вытряски и мучной смет, к отходам II категории — обоечную пыль серую, а к отходам III категории — обоечную пыль черную и аспирационную пыль.

Лаборатория на основании данных анализа отходов в каждом отдельном случае дает заключение о принадлежности их к определенной категории. Все получаемые отходы контролируют на зерноочистительных машинах для отбора основного зерна, затем измельчают на дробилках и передают в цех отходов по категориям.

Для контроля качества отходов лаборатория отбирает не менее двух раз в смену пробы и подвергает их анализу на наличие основного зерна. Из этих же проб формируют среднесменную пробу.

При анализе среднесменной пробы отходов определяют содержание в них зерен продовольственных (включая крупяные), кормовых и бобовых культур, которые по стандартам на эти культуры относятся к основному зерну или к зерновой примеси. Анализ отходов характеризует качество очистки зерна. Количество основного зерна в отходах должно быть не более 2%.

Результаты всех анализов по ежесменному контролю зерноочистительного отделения записывают в журнал оперативного контроля по мукомольному заводу. Сопоставляя данные анализов зерна на приемном устройстве и перед I драной системой, лаборатория делает выводы о работе отдельных машин и всего зерноочистительного отделения. Результаты анализа и выводы сообщают начальнику зерноочистительного отделения и сменному технологу размольного отделения.

Работу отдельных машин зерноочистительного отделения лаборатория проверяет периодически. Для этого начальник ПТЛ составляет график контроля на текущий месяц с указанием дней контроля каждого вида машин и лиц, выполняющих данную работу.

График составляют так, чтобы работа всех машин была проверена в течение месяца не менее одного-двух раз.

Для контроля работы сепаратора отбирают пробу зерна массой 2 кг до и после машины. Из пробы выделяют навеску массой 100 г. Навеску просеивают вручную или на ситах, размеры отверстий которых соответствуют ситам, установленным в сепараторе. На основании анализа устанавливают количество крупных, мелких и легких примесей в зерне до и после поступления в сепаратор.

Эффективность удаления каждой группы примесей рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(A-B)100}{A},$$

где A — содержание в зерне примесей данной группы до сепаратора, г; B — содержание той же группы примесей в зерне после сепаратора, г.

По степени удаления примесей каждой группы судят об эффективности работы сепаратора. Эффективной считают работу, если удалено не менее 65% примесей на воздушно-ситовых сепараторах или не менее 40...50% примесей на пневмосепараторах. Содержание зерна в крупных примесях не допускается, в мелких и легких допускается не более 2% массы отходов.

Для контроля работы триера из пробы зерна массой 2 кг, отобранной до и после машины, выделяют навеску 100 г, в которой определяют длинные или короткие примеси, в зависимости от назначения машины. Эффективность работы триера рассчитывают по формуле, указанной для контроля сепаратора. Работа считается эффективной, если триер выделяет из зерна не менее 70% примесей, а в отходы попадает не более 5% зерна.

Назначение обоечных и щеточных машин — очистить поверхность зерна от пыли, разбить кусочки земли, удалить бородку зерна и частично плодовые оболочки. При такой обработке зольность зерна снижается, а содержание битых зерен в партии увеличивается. Для контроля работы обоечной и щеточной машин из пробы зерна массой 2 кг, отобранной из самоотек до и после машины, выделяют навески зерна массой по 100 г, в которых определяют количество битых зерен.

Одновременно из проб выделяют навеску зерна массой 30...50 г, очищают от сорной примеси, размалывают до дисперсности, обеспечивающей проход через сито № 08, и определяют зольность по ГОСТ 10847—64.

Эффективность работы обоечных машин считается хорошей, если показатели соответствуют данным, приведенным в таблице 58.

Обоечную пыль также подвергают анализу. Для этого отбирают пробу массой 2 кг из фильтров, которые присоединены к машине. Для определения зольности выделяют навеску 50 г. Зольность обоечной пыли после машины первой системы должна быть ориентировочно не менее 10%, второй системы — 7%, третьей системы — 5...6%.

58. Эффективность работы обоечных машин

Показатели	Обоечные машины с абразивным цилиндром	Обоечные машины с металлическим цилиндром и щеточные машины
Снижение зольности на каждой системе, %	0,03...0,05	0,01...0,03
Увеличение количества битых зерен на каждой системе (не более), %	2	1

Кроме этого, качество обоечной пыли можно проверять на наличие в ней крахмальных зерен. Для этого на предметное стекло микроскопа помещают каплю воды с небольшим количеством частиц пыли. Воду подкрашивают раствором йода в йодистом калии. Приготовленную каплю накрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом при малом увеличении (10×8). Если в капле имеется много частичек, окрашенных в синий цвет, то это свидетельствует о плохой работе обоечной машины, которая частично задевает эндосперм при обработке покровов зерна. Лаборатория об этом немедленно ставит в известность работников, обслуживающих обоечные машины, и начальника цеха для того, чтобы они изменили режим работы этой машины.

Моечные машины очищают поверхность зерна от пыли и микроорганизмов, удаляют камни, песок, землю, надорванные плодовые оболочки и увлажняют зерно.

При контроле работы машин из проб, отобранных до и после машины, выделяют навески массой 30...50 г и размалывают их до дисперсности, обеспечивающей проход через сито № 08. Шрот перемешивают и отбирают навески для определения влажности и зольности. Количество битых зерен определяют по отдельной навеске массой 100 г.

Эффективной считается работа машины, если зольность зерна снижается не менее чем на 0,02%, прирост влаги составляет 2,7...3,5% и полностью удалены минеральные примеси. Увеличение содержания битых зерен при мойке зерна не допускается. Воду после мойки зерна контролируют по количеству сухого осадка. Для того чтобы избежать уноса зерна с водой, устанавливают зерноуловители и шнековую сушилку для отходов.

Для анализа моечных вод отбирают пробы в количестве 0,5 л в 1 ч. Пробы смешивают и составляют среднюю пробу за смену. Из средней пробы после перемешивания

выделяют 100...200 см³ исследуемого раствора. Выделенную пробу моечной воды отстаивают в течение 40...60 мин, декантируют, полученный осадок подсушивают при температуре 140 °С в течение 15 мин, взвешивают и определяют содержание сухого вещества в моечных водах в процентах. Качество сухого осадка определяют по зольности, которая должна быть не ниже 15...20%.

Сухой остаток в моечных водах определяют для расчета количества отходов, которые уносит моечная вода. Это отходы III категории. Их количество определяют по формуле

$$x = \frac{mm_1n}{100},$$

где m — количество зерна, перерабатываемого в смену (сутки), т; m_1 — количество воды, затрачиваемой на 1 т зерна, л; n — сухой остаток в моечных водах, %.

Например, в смену переработано 200 т зерна. Расход воды на 1 т зерна 950 л, сухой остаток составляет 0,1%.

Количество отходов, унесенных с водой, в килограммах составит:

$$x = \frac{200 \cdot 950 \cdot 0,1}{100} = 190.$$

Влажность зерна в увлажнительных машинах должна увеличиваться в пределах 1...3,5%.

При подготовке пшеницы и ржи к обойному помолу рекомендуется при использовании шелушительных машин удалять до 2,5% оболочек зерна. Результаты контроля машин зерноочистительного отделения записывают в лабораторный журнал. Кроме лаборатории, за работой машин следит производственный персонал зерноочистительного отделения. Контроль сводится к органолептическому осмотру зерна и отходов через каждый час.

При контроле работы сепаратора осматривают зерно после машины и проверяют наличие в нем примесей, в аспирационных отходах и отходах подсевных сит — наличие основного зерна, в триерах — наличие зерна в отходах, а длинных и коротких примесей — в зерне; в обоечных и щеточных машинах — количество битых зерен, а также целых и битых зерен в отходах. При контроле работы моечных машин проверяют наличие земли, камней, битого зерна в зерновой массе и наличие зерна в моечных водах; в камнеотделительной машине — удаление минеральных примесей из зерна и попадание полноценного зерна в отходы.

На основании органолептического осмотра можно ориентировочно судить об эффективности работы машин и регулировать режим их работы.

Размольное отделение. Технологический процесс переработки зерна в муку при многосортных помоллах состоит из четырех этапов: драного, ситовеечного, шлифовочного и размольного. Режим помола на I...IV драных системах должен обеспечивать получение максимального количества крупок и дунстов. Обогащение крупок заключается в отделении от их поверхности оболочечных частиц. Его осуществляют на ситовеечных машинах и шлифовочных системах. Размольный процесс заключается в измельчении обогащенных крупок и дунстов в муку. Конечный этап размола зерна — вымольный, назначение которого — извлечение остатков эндосперма из оболочечных частиц.

Начальник ПТЛ совместно с главным технологом подбирает режимы работы всех технологических машин.

Режимы работы вальцовых станков характеризуют показателями общего извлечения, коэффициентом извлечения и частным извлечением муки или крупки.

Общим извлечением называют разность между количеством проходных частиц, содержащихся в продукте, до и после машины, выраженную в процентах.

Частным извлечением называют выход муки или крупки на данном вальцовом станке, выраженный в процентах.

Работу вальцовых станков драных систем характеризуют общим извлечением. Величина общего извлечения установлена Правилами для различных видов помолов и приведена в таблице 59.

Режимы работы вальцовых станков шлифовочных, размольных и вымольных систем устанавливают по извлечению муки.

Режим вальцовых станков шлифовочных систем должен предусматривать минимальное извлечение муки, так как их основное назначение заключается в отделении оболочек от крупок при сохранении целостности самих крупок. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах при проведении трехсортных 75...78%-ных и односортных 72%-ных хлебопекарных помолов предусматривают, чтобы при шлифовании крупок 1-го качества на 1-й и 2-й шлифовочных системах количество муки было не более 12% по отношению к массе продукта, поступающего на систему. На 3-й и 4-й шлифовочных системах количество муки должно быть не более

59. Режимы измельчения на драных системах

Виды помолов	Показатели	Драные (крупобразующие) системы			
		I	II	III	IV
Трехсортный 75...78%-ный и односортный 72%-ный (хлебопекарные)	Контрольный номер сита Извлечение, %	1 10...25	1 45...55	08 40...50	056 30...40
Двухсортный 75...78%-ный (хлебопекарный)	Контрольный номер сита Извлечение, %	1 35...45	08 50...55	056 40...45	—
Односортный 85%-ный (хлебопекарный)	Контрольный номер сита Извлечение, %	1 45...55	08 50...60	—	—
Трехсортный 75...78%-ный и двухсортный 75%-ный (макаронные)	Контрольный номер сита Извлечение, %	1 7...10	1 40...55	08 35...45	056 15...20
Обойные помолы пшеницы и ржи	Контрольный номер сита Извлечение, %	067 50...60	067 60...70	067 70...80	—

Примечание. Извлечение приведено в процентах от массы продукта, направляемого на систему.

15%, а при шлифовании продуктов 2-го качества количество муки не должно превышать 18%.

Назначение размольных систем — получить максимальное количество муки из крупок, поступающих на размол. Режим работы вальцовых станков при трехсортных 75...78%-ных и односортных 72%-ных хлебопекарных помолах первых трех размольных систем должен обеспечить извлечение муки (проход через шелковое сито № 43 или капроновое № 49) на каждой системе в количестве 45...55% массы поступающего на нее продукта. На других системах, перерабатывающих продукты 1-го качества, выход муки должен составлять 35...40%.

Вальцовые станки, размалывающие продукты 2-го качества, должны обеспечить извлечение муки (проход через шелковое сито № 38 или капроновое № 43) в пределах 20...25%.

Вальцовые станки сходовых систем должны обеспечивать извлечение муки (проход через шелковое сито № 38 или капроновое № 43) в пределах 15...20%.

Вымольные системы должны иметь режим, который обеспечил бы извлечение муки (проход через шелковое сито № 38) или капроновое № 46) в драном процессе 5...8%, а в размольном — 10...15% массы продукта, поступающего на систему.

На размольных системах при двухсортных 75...78%-ных хлебопекарных помолах извлечение муки должно составить не менее 50% (проход через капроновое сито № 49). Извлечение муки при односортном 85%-ном помоле на первых двух размольных системах — 50...60%. Кроме режимов извлечения, устанавливают нагрузки на машины.

Для вальцовых станков нагрузки устанавливают в килограммах в сутки на 1 см длины вальцов дапного станка, на расसेве — в килограммах в сутки на 1 см² ситовой поверхности, а на ситовеечных машинах — в килограммах в сутки на 1 см приемного сита. Нагрузки устанавливают дифференцированно по системам с учетом особенностей работы каждой из них. Самые высокие нагрузки дают на первые три драпые и шлифовочные системы, наименьшие — на вымольные, чтобы можно было обеспечить более высокую эффективность их работы.

В Правилах ведения технологического процесса на мельницах приведены ориентировочные нормы нагрузок на вальцовые станки, рассевы и ситовеечные машины.

Начальник ПТМ совместно с главным технологом на основании ориентировочных норм и результатов лабораторных помолов устанавливает режимы работы машин

размольного отделения. Режимы записывают в таблицу, которую вывешивают на вальцовом этаже у рабочего стола старшего вальцового и в помещении производственной лаборатории.

Оперативный контроль работы вальцовых станков выполняет старший вальцевой. Два раза в смену он проверяет режим работы станков. Для этого на столе размещают рассев-анализатор, набор необходимых сит, настольные весы, секундомер, совок и посуду для отбора проб.

Результаты проверок мастер записывает в журнал контроля режимов вальцовых станков.

Лаборатория контролирует работу вальцовых станков не менее двух раз в месяц. При контроле определяют размеры извлечений и нагрузки на вальцовые станки.

Для определения извлечения отбирают пробы массой 200...300 г из-под питающих и размалывающих вальцов вальцового станка. Точечные пробы отбирают шесть-восемь раз с интервалами в 2...3 мин. Пробы хорошо перемешивают и выделяют навески массой по 100 г, которые просеивают на лабораторном расसेве-анализаторе в течение 5 мин. Массу проходových частиц определяют взвешиванием.

Коэффициент извлечения в процентах рассчитывают по формуле

$$K_n = \frac{I_n - I_{II}}{100 - I_{II}} 100,$$

где I_n — масса проходových частиц в продукте до станка, г; I_{II} — масса проходových частиц в продукте после станка, г.

Результаты проверок записывают в лабораторный журнал (табл. 60).

60. Пример записи контроля режимов работы вальцовых станков

Дата	Смена	Драпые системы	Проход через сито №	Извлечение, % к системе			Роспись лица, производящего контроль
				до поступления в станок	после станка	с учетом недосеивов	
2/XII 1986 г.	1-я	I	1	—	10	12	
		II	1	—	48	48	
		III	80	7	48	41	
		IV	056	12	49	37	

Пример. За 30 с отобрано из-под вальцов 2,4 кг продукта, ширина совка 100 мм. Нагрузка на систему составит в кг/(см·сут):

$$x = \frac{2,4 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 24}{10} = 691,2.$$

Результаты проверки записывают в журнал учета нагрузок по системам (табл. 61).

61. Пример записи нагрузок на вальцовые станки

Дата	Смена	Система	Нагрузка, кг/мин	Длина вальцов, см	Удельная нагрузка, кг/(см·сут)	Ростись лица, проводившего контроль
10/XI 1986 г.	2-я	I дра- ная	38,4	80	691,2	

Равномерность извлечения контролируют просеиванием проб массой 100 г в течение 5 мин, отобранных по середине и по краям вальцов.

Для контроля нагрузок на вальцовые станки отбирают пробы продукта из-под размалывающих вальцов. Совком шириной 100 мм проводят по всей длине вальцов в течение 30 с. Отобранный продукт взвешивают и затем определяют нагрузку.

Для характеристики работы всех вальцовых станков мукомольного завода определяют общую удельную нагрузку.

Общей удельной нагрузкой вальцовых станков называется показатель, характеризующий нагрузку на 1 см длины мелющей линии всех вальцовых станков в килограммах в сутки. Для определения этого показателя среднесуточную производительность мукомольного завода за календарный месяц делят на общую длину (в см) мелющей линии всех вальцовых станков.

Данные сопоставляют с нормами, установленными Министерством хлебопродуктов СССР. Для трехсортных 75...78%-ных и односортного 72%-ного помолов принята удельная нагрузка 65...85 кг на 1 см длины вальцов парноработающего вальцового станка, для двухсортных с сокращенной схемой 75...78%-ных — 80...100, для макаронного помола — 55...80, для односортного 85%-ного помола — 95...125 и для обойного помола — 310...340 кг/(см·сут).

Процесс обогащения крупок и дунстов на ситовеечных машинах является одним из главнейших технологических процессов. От эффективности работы ситовеечных машин зависит качество получаемой муки. Работу этих машин надо постоянно контролировать. О работе ситовеечной машины судят по количеству получаемых фракций крупок и по их качеству.

Количество крупок можно определить путем снтия количественного баланса ситовеечной машины.

Для этого необходимы три противни размером 550×300×30 мм для отбора продуктов из-под ситовеечной машины и три противни размером 700×700×50 мм для смешивания проб и выделения навесок для лабораторных анализов.

Для контроля ситовеечной машины отбирают пробы, пересекая струю продукта. Исходный продукт отбирают под несъемной частью патрубка, из которого он поступает на приемный лоток машины. Проходовые фракции крупок отбирают из-под патрубков под кузовом-сборником, а сходовые продукты — внизу сходовой камеры.

Запрещается отбирать проходные фракции под ситами, а сходовые — через фортку сходовой камеры, так как это нарушает ход процесса обогащения, в связи с чем пробы не будут отражать действительную картину. Пробы отбирают в течение 30 с. Все продукты взвешивают и составляют количественный баланс поступающих на машину и уходящих из-под нее продуктов. Выход крупок рассчитывают в процентах по формуле

$$B_k = \frac{(G_1 + G_2)}{G} 100,$$

где G — количество поступающего продукта, кг/ч; G_1 — количество проходных фракций продукта первых двух сит машины, кг/ч; G_2 — количество проходных фракций продукта вторых двух сит машины, кг/ч.

Пример. На ситовеечную машину поступило 960 кг/ч продукта; количество продукта из-под первых двух сит составило 350 кг/ч, а из-под вторых двух — 410 кг/ч.

$$B_k = \frac{(350 + 410)}{960} 100 = 79,2.$$

Полученные данные сопоставляют с ориентировочным балансом, приведенным в Правилах ведения технологического процесса на мельницах.

Для определения качества продуктов, получаемых на ситовеечных машинах, отобранные пробы продуктов перепосыт в большие противни и хорошо перемешивают. Затем методом крестообразного деления удаляют часть продукта до тех пор, пока толщина его не станет равной 15 мм. Затем совком симметрично из разных четвертей квадрата отбирают точечные пробы из расчета, чтобы масса отбранного продукта была около 100 г. При отборе проб дно совка необходимо направлять с небольшим наклоном к дну противня и скользить его носком по дну, чтобы захватить частицы, расположенные на дне противня.

В отобранных пробах определяют зольность. Степень снижения зольности в процентах рассчитывают по формуле

$$C = \frac{(a - b)}{a} 100,$$

где a — зольность поступающего продукта, %; b — зольность проходных фракций, %.

Коэффициент технологического эффекта определяют по формуле

$$K = \frac{s - a}{b} 100,$$

где a — зольность продукта, поступающего на ситовечную машину, %; b — зольность проходных фракций, %; s — зольность сходовых фракций, %.

При поступлении на ситовечную машину суммарное содержание мелких и крупных фракций не должно превышать 25% в крупной крупке, 35% — в средней и 40% — в мелкой.

Зольность обогащенных крупок, поступающих на размол, не должна превышать зольности эндосперма перерабатываемого зерна более чем на 20%, а зольность крупок 1-го качества, направляемых на шлифовочные системы, для крупной крупки должна быть не более 1,2%, средней — 1% и мелкой — 0,85%.

Зольность обогащенных мелкой крупки и дунста 1-го качества, направляемых на первые три размольные системы, не должна превышать 0,60%.

Зольность средней и мелкой крупок 2-го качества, направляемых на размольные системы, должна быть не выше 1,3%. Крупки, направляемые на шлифование сходов, могут иметь зольность до 2,5%.

Для оперативного контроля работы ситовечных машин изготавливают специальные рамы с надписями номеров ситовечных машин, наименованием крупки и системы, с которой она поступает, и наименованием проходных и сходовых фракций продукта. В рамы выкладывают все продукты, отбираемые круповейщиком или лаборантом в процессе работы, затем органолептически оценивают качество работы ситовечной машины.

При органолептической оценке качества крупок проверяют, чтобы крупки, направляемые на размол, состояли почти полностью из частиц эндосперма; крупки, идущие на шлифование, — из частиц эндосперма с сросшимися с ними частицами оболочек. Сходовые продукты должны состоять из оболочек и небольших частиц эндосперма с оболочечными частицами. Относы обычно содержат мелкие частички оболочек и тонкие частички эндосперма, оставшиеся на оболочках.

Работу ситовечных машин можно оценить, используя данные таблицы 62.

62. Ориентировочные показатели, характеризующие работу ситовечных машин

Продукты	Выход проходного продукта, %	Относительное снижение зольности проходного продукта, %
Крупная крупка 1-го качества	70...75	35...40
Средняя крупка:		
1-го качества	75...80	25...35
2-го »	45...60	50...55
Мелкая крупка:		
1-го качества	80...85	20...25
2-го »	40...45	40...50
Жесткий дунст	90...95	20...25

Рассев — машина, применяемая для разделения измельченных частиц зерна на фракции по размерам с выделением муки. Контроль работы этой машины сводится к определению недосево муки, ее качества и обнаружения подсора отрубянистых частиц в муке. При проведении контроля определяют коэффициент недосева, а реже — коэффициент высева.

Коэффициентом недосева называют отношение количества проходных частиц, содержащихся в сходе, к количеству проходных частиц в исходной смеси продукта.

$$H = \frac{m_n}{m_d} 100,$$

где m_n — масса проходных частиц в сходе отсева, г; m_d — масса проходных частиц в исходной смеси, г.

Для определения коэффициента недосева из верхних сходов драных систем и нижних сходов размольных систем отбирают в шести-восьмикратной повторности пробы с интервалом в 2...3 мин. Отобранные пробы перемешивают и из них выделяют среднюю пробу массой около 1 кг, из которой затем выделяют навеску массой 100 г. Навеску просеивают на лабораторном отсева-анализаторе в течение 3 мин. Для просеивания берут сита, аналогичные ситам, поставленным в контролируемом отсева. Проход сит взвешивают и массу выражают в процентах.

Нормами допускается недосев для нижних сходов в размере 10...15%, для сходов драных систем — 5...10% и размольных систем — не более 8...12%, в дунстах — не бо-

лее 20%. Результаты контроля рассевов регистрируют в журнале контроля работы рассевов по схеме:

Дата	Смена	Система	Продукт	Проход через мучное сито №	Недосев, %	Роспись
10/Х 1986 г.	2-я	IV дра- ная	Верхний сход	38	7	

Коэффициент извлечения муки — отношение содержания муки в сходовых продуктах рассева к количеству муки, поступившей на рассев. Для определения отбирают по 1 кг продукта, поступающего на рассев, и всех сходовых продуктов с сит рассева. Из них выделяют навески массой по 100 г и просеивают на рассеве-анализаторе через мучное сито, номер которого соответствует сити, поставленному в рассеве. Высевную муку взвешивают, количество муки в сходах рассева суммируют и рассчитывают коэффициент извлечения по формуле

$$K = \frac{(m_1 - m_2)100}{m_1},$$

где m_1 — масса муки в продукте, поступающем на рассев, г; m_2 — масса муки в сходах рассева, г.

Рассевы сортировочного процесса контролируют по чистоте крупок. Для этого отбирают пробу крупок массой около 1 кг. Точечные пробы отбирают шесть-восемь раз через 2...3 мин. Из выделенной пробы берут навеску массой 100 г и просеивают на соответствующих крупочных ситах в течение 3 мин:

крупная крупка	71/120
средняя	120/160
мелкая	160/200

В приведенных данных числитель указывает номер сита, через которое крупки или дунств проходят, а знаменатель — номер сита, с которого они сходят.

Нормы допускаемой примеси других групп крупок в процентах следующие:

в крупной крупке	не более 25
> средней >	> > 35
> мелкой >	> > 40

Для определения нагрузки на рассев отбирают продукт, поступающий на рассев в течение 30 с, и взвешивают его. Затем рассчитывают массу продукта в килограммах на 1 м² просеивающей поверхности рассева в

сутки и сравнивают с нормами, приведенными в Правилах ведения технологического процесса на мельницах.

Производственный ежедневный контроль за работой рассевов проводит старший рассевной.

Рассевной проверяет недосевы в сходах контрольных рассевов, верхних сходах III и IV драных систем и сходах последних вымольных систем драного и размольного процессов. Рассевной два-три раза в смену отбирает пробы муки и проверяет их цвет и наличие подсора по сухой или мокрой пробе.

Щеточные и бичевые машины типа ЗВО-1 контролируют по увеличению зольности в отрубях. Для этого пять-шесть раз отбирают продукты до и после машины, составляют средние пробы массой 1 кг, которые просеивают на сите № 23 для выделения муки. В просеянных пробах определяют зольность. Увеличение зольности в отрубях после щеточной машины должно составлять не менее 0,4...0,5%.

Центрофугал контролируют так же, как рассев. При анализе пользуются ситами, установленными в машине. Недосев в центрофугале допускается не более 6...7%.

Для лучшего контроля за технологическим процессом начальник ПТЛ совместно с главным технологом намечает контрольные точки, т. е. места в схеме технологического процесса, за которыми следует вести постоянное наблюдение. В их число включают те технологические моменты, от которых в основном зависят качество и выход продукции. При выделении точек учитывают особенности данной технологической схемы, т. е. постоянные точки, которые должны быть под контролем лаборатории. К их числу относят следующие: контроль верхних сходов III и IV драных систем; общее извлечение продуктов на I...IV драных системах; зольность крупок и дунстов, поступающих на размол систем 1-го качества; зольность 1-го схода шлифовочных систем; выход и качество крупок и дунстов, получаемых в драном процессе; количество, зольность и недосев в сходах с контрольных рассевов; выход муки по системам и ее качество; вымол муки из отрубей; зольность эндосперма по манной крупе.

Контроль витаминизации муки. В хлебе должно быть 50% суточной потребности человека в витаминах группы В. Мука содержит значительно меньше витаминов этой группы. Особенно обеднена витаминами мука высшего и первого сортов, так как витамины в основном содержатся в периферических частях зерна, которые удаляются с отрубями.

Государственная санитарная инспекция Министерства здравоохранения СССР утвердила нормы добавления в муку синтетических витаминов. Витамины вводят в пшеничную муку высшего и первого сортов (не более): B_1 — 0,4 мг, B_2 — 0,4 мг и PP — 2 мг на 100 г муки.

Витамины вводят в муку в небольших количествах, поэтому возникают трудности, связанные с равномерным распределением их в муке. Сначала готовят витаминный концентрат, затем витаминную смесь, которую добавляют непосредственно в поток муки. В качестве наполнителя используют муку того же сорта или более высокого, чем витаминизируемый. Можно также использовать мягкий дунст.

Витаминную смесь готовят в специальном агрегате АУВМ-1, который по заданной программе выполняет необходимые операции. За один цикл работы (45 мин) агрегат дает 54 кг витаминной смеси.

Количество витаминной смеси должно составлять 0,1...2% количества витаминизируемой муки.

Работники лаборатории контролируют соблюдение определенной технологии и нормы введения витаминов в муку. Для этого два раза в смену проверяют работу дозаторов, подающих витаминную смесь в муку, и содержание витаминов в витаминной муке.

Все витамины (B_1 , B_2 и PP) при приготовлении витаминной смеси вводят одновременно. Поэтому для упрощения контроля можно определять один витамин и по его содержанию судить о равномерности распределения в муке всех вводимых витаминов.

Количество витаминов в муке устанавливают двумя способами:

непосредственным определением одного из них в муке перед выбоем или расчетом. При расчете используют формулу

$$x = K_v (C:M) 100,$$

где K_v — содержание витамина в витаминизированной смеси, %; C — количество дозируемой витаминной смеси, кг/ч; M — величина потока витаминизированной муки, кг/ч.

Содержание витамина PP определяют на фотоэлектроколориметре, а витаминов B_1 и B_2 — на флуорометре. При контроле обычно ограничиваются определением только витамина B_1 . Витаминизацию муки проводят правильно, если отклонения в содержании витаминов от установленных норм составляют не более 10% в сторону увеличения. Результаты контроля витаминизации муки записывают в

журнал. В журнале указывают поступление витаминов за смену, расход их на витаминизацию отдельных сортов муки и остаток на конец смены по каждому витамину. Кроме того, в отдельном журнале регистрируют данные контроля работы дозаторов и содержания витаминов в муке.

При маркировке к названию сорта муки добавляется витаминизированная.

В удостоверениях о качестве, выдаваемых при отпуске муки, отмечают фактическое количество введенных витаминов.

Формирование сортов муки. В настоящее время приняты два способа формирования сортов муки. Основной способ — это формирование в процессе ее производства; кроме этого, начали внедрять способ формирования сортов муки в хранилищах готовой продукции.

Манную крупу формируют из крупной, иногда средней крупки II драной системы после двукратного обогащения на ситовечных машинах. Крупучатку получают из обогащенных крупок 1-го качества.

Муку высшего сорта при многосортных хлебопекарных помолах формируют из потоков 1-, 2- и 3-й размольных систем, а при увеличенных выходах используют также муку других, обеспечивающих необходимое качество, систем. В муку первого сорта направляют потоки муки 1-, 2- и 3-й размольных систем после отбора муки высшего сорта, муку 4-, 5- и 6-й размольных и 4-й шлифовочной систем и систем сортирования крупок и дунстов 1-го качества. Второй сорт муки формируют из всех оставшихся потоков. После объединения потоков муки в сорта ее просеивают на контрольных рассевах для выделения случайно попавших крупных частиц продукта.

Суммарное количество сходов с контрольных рассевов не должно превышать 5% массы продукта, поступающего на рассев.

При макаронных помолах в высший сорт направляют крупки первого качества с драных и шлифовочных систем, а в муку первого сорта дунсты с этих же систем. Второй сорт муки формируют из всех оставшихся потоков. Каждый сорт муки должен быть сформирован так, чтобы получить установленный выход и высокое качество.

Лаборатория не реже двух раз в месяц контролирует правильность формирования товарных сортов и, если требуется, вместе с главным технологом дает рекомендации по внесению изменений, направленных на повышение выхода муки высоких сортов и улучшение качества всех сортов.

Очистка зерна и продуктов его переработки от металломагнитных примесей. Магнитные установки перед обоечными и шелушительными машинами для зерна, а также бичевыми и щеточными машинами в размольном отделении должны служить для улавливания крупных, случайно попавших металломагнитных частиц. Перед вальцовым станком I драпой системы магнитная защита должна обеспечить полное выделение всех металломагнитных частиц, а перед остальными вальцовыми станками необходимо удалить все крупные металломагнитные частицы и 80...90% мелких. Магнитные установки на контроле готовой продукции должны обеспечить полную очистку их от всех металломагнитных частиц.

Продукт должен быть равномерно распределен по всей ширине магнитного поля толщиной не более 10...12 мм для зерна и 5...7 мм для мучных продуктов.

Величину магнитной индукции в магнитах контролируют не реже одного раза в год. Очистку магнитов от металломагнитных примесей проводят не реже одного раза за смену. Выделенные на магнитах металломагнитные примеси после взвешивания хранят в закрытом контейнере, ключ от которого находится у сменного лаборанта.

Учет количества и характера металломагнитных примесей ведут в специальном журнале. Лаборатория систематически (не менее двух раз в смену) контролирует работу магнитных установок и наличие металломагнитных примесей в зерне и продуктах его переработки, а также соблюдение норм общей длины магнитов в отдельных точках технологического процесса, указанных в Правилах.

Выбойное отделение. В выбойном отделении лаборатория отбирает контрольные (согласно графику) и среднесменные пробы всей продукции для анализа. Пробы отбирают при помощи отводных патрубков или пробоотборников. Данные о качестве продукции по среднесменным пробам лаборатория указывает в накладных, которые оформляют на продукцию при передаче ее в склад. Необходимо, чтобы вся продукция, выработанная в течение смены, была передана в склад в той же смене.

Если продукция по какому-нибудь показателю качества не отвечает требованиям стандарта, лаборатория ее бракует. Все забракованную продукцию учитывают в специальном журнале, где указывают показатели, по которым она признана нестандартной. Муку передают в производственный корпус для подработки. Борьба с внутриводским браком является одной из важных задач техникохимического контроля предприятия.

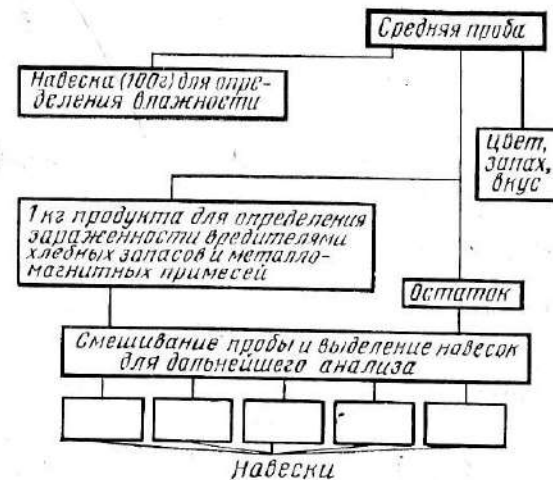


Рис. 46. Схема анализа муки.

Лаборатория в выбойном отделении ежемесячно проверяет качество тары, правильность зашивки мешков и их маркировку. Контролирует стандартную массу мешков. Для этого взвешивают 10 мешков продукции. Масса считается правильной, если отклонения в массе мешков с продукцией не превышают допустимой погрешности полуавтоматических весовыбойных аппаратов (ДАМ-100, ДВК-80, ДКВ-25 и др.) для отдельных отвесов $\pm 0,25\%$, а для средней массы 10 порций $\pm 0,10\%$. Если выявлены отклонения свыше допустимой нормы, лаборатория требует немедленно наладить работу весовыбойных аппаратов, а мешки с продукцией довести до стандартной массы.

При фасовке муки в пакеты установлены следующие допустимые отклонения: при весовом дозировании $\pm 1\%$; при объемном дозировании $\pm 2\%$.

Контроль качества муки, манной крупы и отрубей

Анализ муки. Для анализа отбирают пробы и определяют цвет, запах, вкус, хруст, зараженность вредителями хлебных запасов, содержание металломагнитных примесей, крупность, влажность, зольность, содержание и качество клейковины и хлебопекарные достоинства по пробной выпечке. Схема анализа муки приведена на рисунке 46.

Цвет муки. Определяют органолептически, при этом различают цвет муки и оттенок общего фона: кремовый, желтый, белый или серый и степень ее загрязнения более темными оболочками. При определении цвета особое внимание обращают на наличие черных точек. Цвет определяют, сопоставляя испытуемую пробу муки с эталоном при дневном рассеянном свете. На дощечку размером 50×50 мм помещают муку эталона и вплотную к ней муку исследуемой пробы слоем в 5 мм. Их поверхность сглаживают и спрессовывают стеклянной пластинкой.

Такой способ определения цвета муки называют сухой пробой.

Для усиления контрастности дощечку с мукой на 2...3 мин погружают в воду и после подсушивания на воздухе определяют цвет — мокрая проба.

Цвет муки в основном зависит от наличия в ней оболочечных густоокрашенных частиц. Однако на цвет муки влияют также оттенок цвета эндосперма зерна, влажность муки, длительность ее хранения, крупность, освещенность помещения, особенности зрения лаборанта, выполняющего анализ, и т. д. Органолептическую оценку цвета муки применяют очень широко, так как она дает ориентировочное представление о ходе технологического процесса и стандартности качества получаемой муки.

Белизна муки. Этот показатель характеризует чистоту выделения периферических частей зерна из муки на основании различий в окраске оболочек и эндосперма. Белизна играет большую роль при товарной оценке муки. Этот показатель можно определить на фотоэлектрических приборах. На большом экспериментальном материале показана взаимосвязь между белизной и зольностью муки. Белизну муки можно определять на лабораторных приборах и на приборах дистанционного контроля.

Из лабораторных приборов наибольшее распространение получил прибор ФПМ-1 (рис. 47). Его используют для оценки белизны и оттенка цвета муки. Он состоит из фотометра, ферррезонансного стабилизатора и уплотняющего устройства.

Принцип действия прибора основан на сравнении в двух плечах оптико-электрической схемы интенсивности световых потоков, отраженных от поверхностей контролируемой муки, и эталонного образца.

Пробы муки для измерений готовят в специальных обоймах с применением уплотняющего устройства. Белизна муки определяется величиной коэффициента яркости в

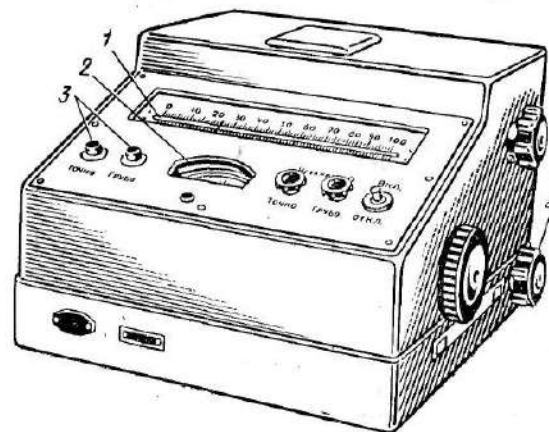


Рис. 47. Прибор ФПМ-1 для определения белизны муки:

1 — шкала; 2 — стрелочный нуль-индикатор; 3 — кнопки; 4 — ручка управления.

условных единицах шкалы прибора с применением светофильтра СЗС-7.

На точность показаний прибора влияют оттенок цвета и крупность муки.

Оттенок цвета определяют по номограмме с использованием данных измерений при светофильтре СЗС-7 и ОС-14.

Крупность муки при данном анализе определяют на ситах № 25 и 61, просеивая пробу на рассеива-анализаторе в течение 3 мин.

Содержание фракций муки по крупности характеризуется прохождением через сито № 25 и сходом с сита № 61 (табл. 63).

63. Содержание фракций муки при определении оттенка, %

Оттенок	Сорт муки		
	высший	первый	второй
Белый и сероватый	25	35	55
Кремовый	25	35	55
Желтый	30	40	55

При пониженном содержании в сравнении с установленными величинами в муке фракций крупности 25/61 замеренные показатели белизны муки повышают из расчета за каждые полные 5%: по высшему сорту — на одно деление, первому — на полтора и второму — на два деления.

ния, а в случае повышенного содержания этих фракций показатель белизны снижают.

Определение нормы белизны муки в условных единицах прибора ФПМ-1 приведено в таблице 64.

64. Нормы белизны пшеничной сортовой муки в условных единицах прибора ФПМ-1

Оттенок цвета муки, определяемый по помограмме	Сорт муки						
		высший	первый	второй			
Белый и серый	Не более	19	28	35	51	63	
Желтый	»	»	21	30	38	53	65
Кремовый	»	»	26	36	43	58	70

Прибор имеет шкалу, отградуированную от 0 до 100 делений. Погрешность прибора $\pm 1\%$. Определение ведут на двух параллельных пробах, а результаты выражают как среднее арифметическое в условных делениях шкалы прибора. В документах о качестве указывают показатель белизны, оттенок цвета и типовой состав помольной партии зерна.

При переработке озимой и яровой краснозерной пшеницы с примесью белозерной за каждые полные 5% и свыше 5% предельные нормы белизны уменьшают по высшему и первому сортам муки на полделения и по второму сорту на одно деление шкалы прибора.

При пониженном содержании установленных фракций крупности показатели белизны повышают из расчета за каждые полные 5% по высшему сорту муки на одно деление, по первому — на полтора и второму — на два деления шкалы. При повышенном содержании установленных фракций крупности показатели белизны не снижают.

Крупность муки. Размер частичек муки значительно влияет на ее хлебопекарные достоинства. От размера частичек зависят водопоглотительная способность муки, скорость набухания, сахарообразующая способность, что в итоге влияет на консистенцию теста, процесс брожения, а также на пористость и объем хлеба.

Оптимальными хлебопекарными свойствами обладает мука с размером частичек 60...100 мкм. Такая мука имеет хорошую водопоглотительную и достаточную осаживающую способность. Тесто получается эластичным, а хлеб большого объемного выхода и хорошей пористости. Мука, состоящая из крупных частиц, обладает пониженной скоростью набухания и сахарообразования. Хлеб из такой муки получается недостаточного объема, грубой толсто-стенной пористости с бледноокрашенной коркой.

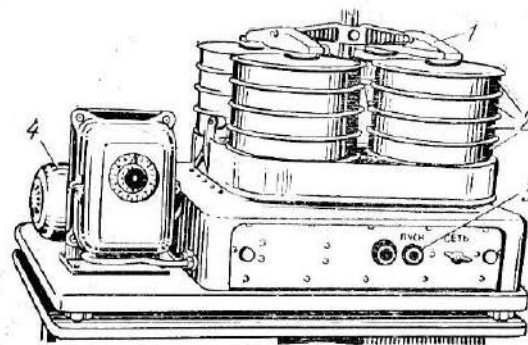


Рис. 48. Лабораторный рассев РЛ-47:

1 — держатель сит; 2 — сита; 3 — рукоятка управления; 4 — электродвигатель.

Сильно измельченная мука обладает слишком большой водопоглотительной способностью и повышенной осаживающей способностью, что объясняется наличием поврежденных крахмальных зерен. Тесто получается разжижающим и расплывающимся, а хлеб пониженного объема с интенсивно окрашенными корками.

В связи с изложенным установлен систематический контроль за крупностью отдельных потоков и сортов муки.

Для определения крупности из средней пробы выделяют навеску массой 100 г для обойной и 50 г для сортовой муки. Навеску просеивают на лабораторном рассеве РА-5 или РЛ-47 (рис. 48) с ситами, указанными в таблице 65.

Для очистки сит на каждое из них помещают по пять резиновых кружочков $\varnothing 1$ см, толщиной 0,3 см и массой около 0,5 г. Просеивание ведут в течение 10 мин с перерывом в 8 мин. В перерыве слегка постукивают по обечайке сит для отделения оставшихся на них частичек продукта.

После просеивания остаток на верхнем сите и проход через нижнее взвешивают и выражают в процентах к взятой навеске. Полученные результаты сравнивают с нормами.

Если мука имеет влажность выше 16%, перед анализом ее просушивают на листе бумаги при комнатной температуре до влажности 15...16%.

Влажность муки, манной крупы и отрубей. Определяют стандартным методом, высушивая пробу в сушильном шкафу при температуре 130°C в течение 40 мин. Влажность хлебопекарной муки должна быть не более 15%, а макаронной — 15,5%.

65. Набор сит для просеивания

Наименование	Остаток на шелковом сите		Прход через шелковое сито	
	номер сита	процентное содержание (не более)	номер сита	процентное содержание
<i>Мука пшеничная хлебопекарная</i>				
Крупчатка	23	2	35	10 (не более)
Высший сорт	43	5	—	
Первый »	35	2	43	75 (не менее)
Второй »	27	2	38	60 » »
Обойная	067	2	38	30 » »
<i>Мука ржаная хлебопекарная</i>				
Сеяная	27	2	38	90 » »
Обдирная	045	2	38	60 » »
Обойная	067	2	38	30 » »
Мука ржано-пшеничная	067	2	38	40 » »

<i>Мука макаронная из твердой пшеницы</i>				
Высший сорт	140	3	260 или 27	12 (не более)
Первый »	190	3	45	35 » »
Второй »	27	2	38	60 (не менее)

<i>Мука макаронная из мягкой пшеницы</i>				
Высший сорт	150	3	260 или 27	15 (не более)
Первый »	190	3	43	50 » »

Металломагнитные примеси. Определяют по ГОСТ 20239—74. Все металломагнитные частички взвешивают и измеряют их размеры на сетке с делениями 0,3 мм.

Допустимые нормы содержания металломагнитных примесей в муке и манной крупе составляют не более 3 мг на 1 кг продукции с размерами частичек не более 0,3 мм, а масса отдельных крупинок руды или шлака должна быть не более 0,4 мг. Лаборатория должна изучать характер металломагнитных примесей, чтобы установить причину попадания их в муку.

Зольность. В основе технологического процесса переработки зерна в сортовую муку лежит разделение анатомических частей зерна с целью удаления в отруби плодовых и семенных оболочек, алейронового слоя и зародыша. Минеральные вещества в зерне размещены неравномерно. Основное количество их находится в оболочках, алейроновом слое и зародыше. Известно, что на долю оболочек с алейроновым слоем приходится около 75%, а на долю

зародыша — 8,5% всех минеральных веществ зерна. Зольность эндосперма составляет 0,4...0,45%. Оболочки, попадая в муку, повышают ее зольность. Следовательно, по зольности можно косвенно судить о правильности ведения технологического процесса. В связи с этим зольность является одним из основных показателей качества муки.

Однако зольность не всегда является до конца объективным показателем. Это связано с тем, что зольность целого зерна непостоянна. Она колеблется от 1,43 до 2,22%. Непостоянна зольность отдельных анатомических частей. Зольность эндосперма составляет 0,26...0,60%, оболочек с алейроновым слоем — 6,15...11,02, зародыша — 4,96...7,22%. Зольность отдельных частей зерновки неодинакова. Зародышевая часть зерна имеет зольность 2,13%, центральная часть — 1,63, а часть, прилегающая к бороздке, — 1,83%. Зольность центральных и периферических частей эндосперма также неодинакова. Зольность центральных слоев эндосперма составляет 0,26%, а периферических — 0,46...0,76%.

В результате непостоянной зольности зерна и его отдельных анатомических частей не всегда можно правильно судить о полноте удаления периферических частей из муки. Более точным показателем является определение содержания клетчатки в муке. Однако определить содержание клетчатки в муке очень сложно, и на практике этот анализ лаборатория не выполняет. Если на переработку поступило высокозольное зерно, определяют зольность эндосперма. Для этого из пробы манной крупы массой 20...30 г при помощи лупы с десятикратным увеличением отбирают крупки, не содержащие оболочечных частиц. Общая масса отобранной крупы должна составлять около 4 г. Затем взвешивают две навески по 1,5 г и сжигают их в муфельной печи. Полученная зольность будет соответствовать зольности эндосперма. Если ее значение составит до 0,5%, то муку высшего сорта стандартной зольности из такого зерна получить невозможно. Исправить такое положение можно только подсортировкой к помольной партии низкозольного зерна.

Зольность зерна в настоящее время остается основным показателем, по которому контролируют степень очистки и обработки поверхности зерна в зерноочистительном отделении, качество промежуточных продуктов размола зерна, правильности формирования товарных сортов муки, качество товарных сортов муки, манной крупы и отрубей.

Наиболее удобной для определения зольности считается муфельная печь МП-2У (рис. 49). Она имеет реостат

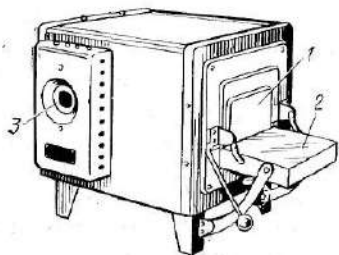


Рис. 49. Муфельная печь МП-24:
1 — камера для сжигания; 2 — дверь; 3 — реостат.

для регулировки температуры. О температуре можно ориентировочно судить по окраске накаленного муфеля.

При анализе используют тигли № 3. Их предварительно заливают 50%-ным раствором соляной кислоты, затем промывают, высушивают в сушильном шкафу, нумеруют раствором хлорного железа и прокалывают до постоянной массы.

Окраска	Температура, °С
Слабо-красная	600...650
Ярко-красная	850
Оранжевая	950
Белая	1200

В стандарте предусматривается определение зольности муки следующими способами: без применения ускорителя, с применением в качестве ускорителя спиртового раствора уксуснокислого магния или азотной кислоты. При арбитражных определениях пользуются методом прямого сжигания навески без применения ускорителя.

Зольность рассчитывают в процентах на сухое вещество по формуле

$$x = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - w)},$$

где m — масса навески продукта, г; m_1 — масса золы, г; w — влажность продукта, %.

Для пшеничной муки установлены следующие нормы зольности в процентах.

Хлебопекарная мука	Макаронная мука
Высший сорт 0,55	0,75 (крупка)
Первый > 0,75	1,10 (полукрупка)
Второй > 1,25	1,75 (мука для хлебопечения)

При изготовлении муки для макаронных изделий из мягкой пшеницы нормы зольности аналогичны муке высшего и первого сортов, предназначенной для хлебопече-

ния. Обойная пшеничная и ржано-пшеничная мука должна иметь зольность не менее чем на 0,07% ниже зольности зерна при поступлении его в зерноочистительное отделение. Муку ржаную сеяную выпускают с зольностью не более 0,75%, а обдирную — не более 1,45%. Обойную ржаную муку выпускают с зольностью не более 2%, но не менее чем на 0,07% ниже зольности зерна до очистки.

Клейковина. Для определения содержания и качества сырой клейковины пользуются методикой, приведенной в государственном стандарте.

Содержание клейковины в хлебопекарной муке высшего сорта должно быть не менее 28%, в первом сорте — не менее 30% и во втором — не менее 25%; в муке макаронной из твердых пшениц высшего сорта — не менее 30%, первого — не менее 32% и второго — не менее 28%; в муке из мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий высшего сорта — не менее 28% и в первом сорте — не менее 25%; в обойной пшеничной муке — не менее 20%.

Качество клейковины должно быть не ниже второй группы. Пробную выпечку хлеба выполняют раз в смену или раз в сутки, а иногда на помольную партию.

Анализ манной крупы. При оценке качества манной крупы определяют влажность, цвет, запах, вкус, зараженность, содержание металломагнитных примесей, зольность, крупность. Манную крупу выпускают трех марок: М, МТ и Т.

Марку М изготавливают из зерна мягкой пшеницы, марку МТ — из смеси мягкой и твердой пшеницы, а марку Т — только из твердой пшеницы.

Крупность манной крупы определяют следующим образом. Из средней пробы отбирают навеску массой 100 г, просеивают ее на наборе сит в течение 3 мин. Затем определяют проход через сита № 23 и 38. Нормы крупности установлены следующие:

марки М — проход через сито № 23 не более 8%, а через сито № 38 не более 2%;

марки МТ — проход через сито № 23 не более 5% и через сито № 38 не более 1%;

марки Т — проход через сито № 23 не более 5% и через сито № 38 не более 1%.

Зольность манной крупы определяют аналогично зольности в муке. Норма зольности: для марки М — не более 0,60%, МТ — не более 0,70 и Т — не более 0,85%.

Влажность, зараженность, содержание металломагнитных примесей и органолептические показатели манной крупы определяют так же, как в муке, и нормы качества

этих показателей аналогичны муке, кроме влажности, которая может быть не более 15,5%.

Анализ отрубей и кормовой муки. Пробы отбирают по ГОСТ 9404—60. При оценке качества отрубей и кормовой муки определяют цвет, запах, влажность, зараженность и содержание металломагнитных примесей. Качество отрубей должно соответствовать ГОСТ 7169—66. При контроле технологического процесса в отрубях определяют содержание невысеянной муки. Для этого отбирают из средней пробы навеску массой 100 г и просеивают ее на сите № 27 в течение 3 мин, затем проход сита взвешивают. Количество муки в отрубях должно быть не более 3..5%. Затем проверяют качество этой муки. Если она содержит много тонкоизмельченных оболочек, то это свидетельствует о дефектах в работе размалывающих машин.

Для выявления причин потерь эндосперма в отрубях определяют зольность оттертых и отсеянных отрубей. Для проведения этого анализа из средней пробы выделяют навеску массой 100 г, просеивают ее в течение 3 мин на сите № 27 для удаления невысеянной муки. Затем из отрубей отбирают навеску 5 г и в фарфоровой ступке пестиком в течение 3 мин оттирают эндосперм. Затем навеску просеивают на сите № 27. Из оставшегося схода отбирают навеску для определения зольности. Полученную зольность отрубей сравнивают с их зольностью в навеске после отсеивания муки. Увеличение зольности более чем на 0,2% свидетельствует о плохом вымоле эндосперма из отрубей.

Чистоту вымола эндосперма из отрубей можно контролировать по количеству крахмала в них. Крахмал определяют по методике, принятой в стандарте для зерна и муки, при помощи поляриметра или сахариметра. Полученный результат умножают на постоянный коэффициент 1,25 и получают содержание эндосперма в отрубях в процентах. В кормовой муке дополнительно определяют крупность — остаток на сите № 23 не более 35%.

Баланс помола

Баланс помола является важным методом периодического контроля работы отделения. Количественно-качественным балансом помола называют установление равенства между количеством и качеством продуктов, поступающих на каждую систему и получаемых на них. В лабораторной практике пользуются снятием частных и полных балансов.

Частные балансы — это балансы отдельных систем, технологических этапов или отдельных продуктов.

Наиболее часто снимают балансы первых трех-четырех драных систем или балансы муки всех систем.

Полный количественно-качественный баланс снимают один-два раза в год. Его рекомендуют проводить перед капитальным ремонтом, чтобы выявить недостатки в технологической схеме и установить их в период капитального ремонта и спустя месяц после капитального ремонта.

Полный количественно-качественный баланс дает картину ведения технологического процесса. На основании проведенного баланса можно судить о правильности формирования товарных сортов муки и режимах работы отдельных машин. Баланс позволяет определить эффективность драного, ситовеечного, размольного и вымольного процессов каждого в отдельности. По данным баланса судят о распределении нагрузок между отдельными машинами и эффективности их работы. Снятие полного количественно-качественного баланса — большая, трудоемкая работа.

Чтобы получить объективные данные при снятии баланса, необходимо тщательно подготовить его проведение. В период подготовки сверяют и уточняют технологическую схему, подбирают большую однородную партию зерна, чтобы не менять режимы подготовки зерна к помолу. Перед снятием баланса устанавливают равномерную подачу зерна на I драную систему и определяют нагрузку на нее.

На весь период снятия баланса нагрузки на машины и режимы их работы остаются постоянными. Проверяют и уточняют нумерацию сит, устраняют прорыв сит, чтобы не допустить подсора сходов в продукт.

Устанавливают очередность точек отбора, соблюдая такой порядок, при котором предыдущая точка отбора не оказывает влияния на количество продукта, поступающего на последующую точку. Начинать отбор следует с последних в технологическом процессе систем.

Для того чтобы не спутать продукты, на отдельных листах вычерчивают днища рассевов и ситовеечных машин и цифрами указывают порядок отбора.

Пакеты с отбираемыми продуктами обозначают номерами, под которыми продукты занесены в ведомости. Для отбора продуктов готовят противни, сачки, совки, коробки (рис. 50). Отобраные продукты взвешивают в коробках на циферблатных весах. Продукты можно отбирать непосредственно под патрубками днищ рассевов, из отверстий днищ и из отверстий для сходов ситовеечных машин. Луч-

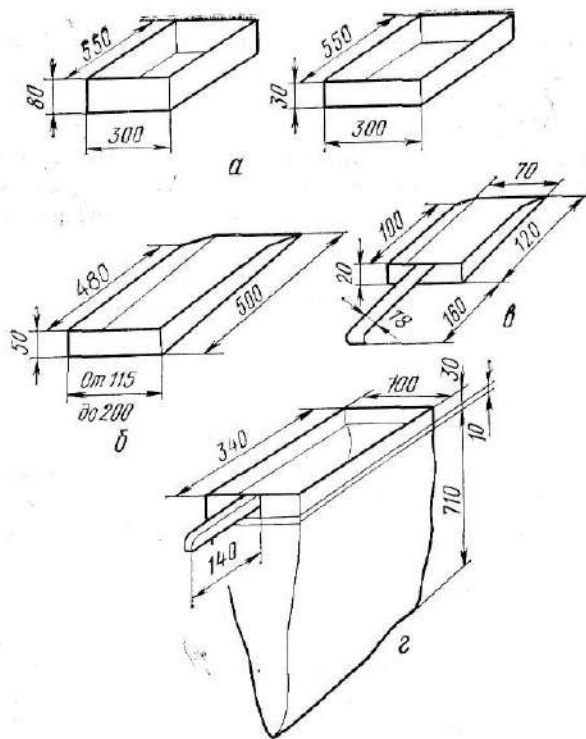


Рис. 50. Приспособления для отбора продуктов:
а — противни; б, в — совочки; г — сачок.

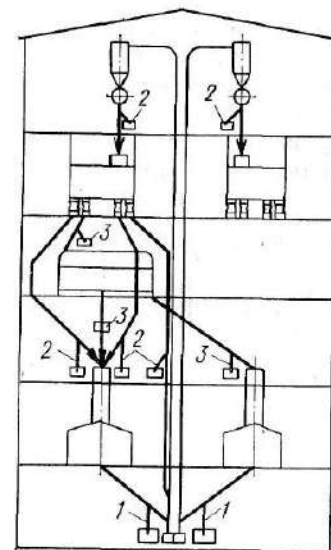
шим вариантом отбора проб является способ, описанный С. М. Золотаревым (рис. 51), при котором для отбора продуктов из самотеков на нижележащем этаже устраивают отводные патрубки с перекидными клапанами. Это облегчает выполнение работы и дает возможность выполнить ее более точно.

Для снятия полного количественно-качественного баланса комплектуют одну или три бригады. Возглавляет работу бригады опытный технолог. Взвешивание продуктов поручают обычно техникам-лаборантам, которые также выделяют пробы для определения зольности. Непосредственно отбор проб поручают лаборантам, рассыпным, круповой и вальцевым.

Перед снятием баланса всех участников инструктируют и проводят пробное снятие баланса с одной системы. Продукты отбирают по команде хронометражиста — руководителя бригады. Он подает команду «Внимание». В это время

Рис. 51. Отводы на самотечных трубах:

1 — от вальцевых станков; 2 — от рассевов; 3 — от ситовесечных машин.



все готовится к отбору проб, затем подается команда «Раз». По этой команде засекается время по секундомеру и подставляются противни или совки для отбора проб. По команде «Готово» отбор проб прекращают.

Продолжительность отбора установлена 30 с. При поступлении большого количества продуктов разрешается сокращать время до 10 с, а при малом количестве — увеличивать его до 1...3 мин. После отбора продукта в противень кладут пакет для пробы на зольность, на котором указан номер продукта, и отправляют его на взвешивание.

Старший лаборант взвешивает продукты и результаты записывает в ведомость (табл. 66). По мере накопления данных их переносят в другую таблицу (табл. 67).

По окончании работы проверяют, все ли продукты отобраны, правильно ли сделаны записи в ведомостях. Затем пакеты передают в лабораторию для определения зольности.

Количественно-качественный баланс составляют в виде специальной таблицы, или шахматки, в которой перечисляют все виды продуктов согласно технологической схеме. Наименование и масса всех продуктов в левой части ведомости должны строго соответствовать ее правой части.

Следует помнить, что при снятии баланса абсолютно точные результаты получить невозможно, так как малейшее промедление одного лаборанта, отбирающего продукт,

66. Ведомость для записи результатов

№ пакета	Масса продукта, г	Продолжительность отбора, с
1	30,2	30
2	16,9	30

приводит к количественному расхождению. Поэтому при сведении баланса все эти неточности устраняют. При составлении общего баланса сначала суммируют продукты, поступившие и уходящие по каждой системе. Если обнаруживают разницу или несовпадение результатов, проверяют массу продуктов на системах, из которых они поступили на данную систему. При необходимости коррективы

67. Ведомость для записи сводных результатов

Наименование отбираемых продуктов	Проход, сход (№ сит)	Масса продукта, отобранного за 30 с, г	Количество продукта в % к I драной системе	Зольность, %	Направление продукта
<i>I драная система</i>					
1-й сход	—/8	30,20	48,10	1,87	II драная система крупная
2-й »	8/18	16,90	28,20	1,76	II драная система мелкая
3-й »	18/24	5,20	8,50	1,10	4-я ситовая система
1-й проход	24/32	3,80	7,50	0,81	3-я ситовая система
2-й »	32/—	5,95	7,70	0,74	1-я сортировочная система

II драная система

и т. д.

по массе выполняют за счет сходов данной системы. Заключенным баланс считают только тогда, когда на всех системах существует равенство между поступающими и уходящими продуктами. Затем все продукты пересчитывают в процентах по отношению к массе продуктов I драной системы, которые принимают за 100. Отклонения при составлении баланса допускаются в пределах $\pm 2\%$ общего количества муки и отрубей.

После составления количественного баланса приступают к качественному. В ведомости результатов анализов отобранных проб вносят данные по зольности каждого продукта. Рассчитывают золопроценты, умножая массу продукта на его зольность, и определяют средневзвешенную зольность по системе.

По величинам средневзвешенной зольности устанавливают баланс между левой и правой стороной каждой системы. Допускаются отклонения в пределах $\pm 0,02\%$. Отклонения корректируют за счет зольности сходовых продуктов.

Качественный баланс считается выполненным правильно, если средневзвешенная зольность всех продуктов будет равна зольности зерна на I драной системе (в пределах точности анализа).

В качестве примера приводим количественно-качественный баланс I драной системы (табл. 68). Для удобства анализа количественно-качественного баланса помола его оформляют в виде таблицы-шахматки. В этой таблице результаты баланса записывают дробью: в числителе дают количество продукта, а в знаменателе его зольность.

К балансу прикладывают акт зачистки производственного корпуса с показаниями качества перерабатываемого зерна и полученного выхода и качества муки.

После составления количественно-качественного баланса анализируют полученные результаты. Для удобства проведения этой работы составляют отдельные таблицы по следующим показателям:

- нагрузки по системам;
- извлечения по системам;
- количественно-качественный баланс крупок и дунстов;
- технологическая эффективность работы бичевых машин;
- баланс шлифовочного процесса;
- эффективность обогащения крупок и дунстов в ситовых машинах;
- баланс муки по системам.

Полученные данные при анализе количественно-качественного баланса сравнивают с нормами, приведенными в Правилах.

На основании анализа баланса помола делают выводы о правильности распределения оборудования и степени его использования, о правильности объединения отдельных потоков продуктов, эффективности работы отдельных машин и технологических линий. При выявлении недостатков в распределении нагрузки по системам производят ее перераспределение. При установлении низкой эффективности работы отдельных машин находят и устраняют причины.

Результаты количественно-качественного баланса помогают вскрыть резервы, которые могут быть использованы в дальнейшей работе для повышения производительности мукомольного завода, увеличения общего выхода муки высоких сортов и улучшения ее качества.

Частичный баланс снимают по такому же принципу, как и полный. Продукт начинают отбирать с конца контролируемого технологического этапа.

68. Количество-качественный баланс I драной системы

наименование	Поступило продукта			Получено продукта					направление продукта
	за 30 с, кг	в процентах к I драной системе	зольность	наименование	за 30 с, кг	в процентах к I драной системе	зольность, %	золото-центы	
Зерно	62,05	100	1,60	1-й сход	30,2	48,1	1,87	89,95	II драная система крупная
				2-й »	16,9	28,2	1,76	49,63	II драная система мелкая
				3-й *	5,20	8,50	1,10	9,35	4-я ситовая система
				1-й проход	3,80	7,50	0,81	5,26	3-я ситовая система
				2-й »	5,95	7,70	0,74	5,69	1-я сортировочная система
Итого					62,05	100,0	1,60	159,98	

I драная система

При выполнении частичного баланса одновременно определяют нагрузку на вальцовые станки I драной системы, так как процентный выход рассчитывают по отношению к поступающему зерну.

Автоматизация технокимического контроля

В настоящее время созданы приборы, при помощи которых с центрального пульта без выполнения в лаборатории анализов можно вести наблюдения за ходом переработки зерна в муку и за ее качеством.

К числу систем автоматического контроля относятся дистанционный контроль патуры зерна (ДКН), дистанционный контроль влажности (ДКВ), дистанционный контроль расхода зерна (ДКР), система автоматического регулирования увлажнения (САРВ), система автоматического регулирования влагоснимателя (САР), система автоматической стабилизации длительности отволаживания зерна и составления смесей при помощи логической управляющей машины (ЛУМ), система автоматической стабилизации извлечения (САС).

Для дистанционного контроля за выходом продукции применяют автоматические счетчики, которые суммируют показания счетчиков весов и сообщают готовый результат на пульт, в лабораторию или в комнату главного технолога. Наличие счетчиков устраняет необходимость обходить все весы, снимать показания счетчиков и выполнять расчеты. По данным автоматических счетчиков можно быстро проверить выполнение норм выхода продукции.

Датчики уровня помогают вести контроль за отволаживанием зерна и работой вальцовых станков. Установка датчика над и под вальцовым станком предотвращает образование завалов и подпоров, так как они автоматически выключают машину.

На предприятиях используют дистанционные приборы для контроля влажности зерна ДКВ-3, АВП-ВНИИЗ, УДВ, АПН и другие.

Приборы типа ДКВ и УДВ обычно применяют при контроле влажности зерна в зерноочистительном отделении и на зерносушилках при влажности от 10 до 18%.

Принцип работы прибора АВП-ВНИИЗ основан на использовании зависимости величины диэлектрической проницаемости зерна от его влажности. Прибор обеспечивает измерение влажности зерна в диапазоне от 10 до 30%.

Прибор АПН — автоматический поточный натуромер в потоке, одновременно определяет влажность и патуру зер-

на. Принцип его работы основан на зависимости натуре зерна от его влажности. Известно, что с увеличением влажности зерна его натура снижается. Результаты записываются на дисковую диаграмму. Прибор устанавливают на приемном устройстве и перед I драной системой.

Все имеющиеся приборы обеспечивают точность измерения влажности на уровне $\pm 1...2\%$.

Количественный контроль продуктов во многих случаях может быть показателем характеристики их качества.

Вибролотковый расходомер РВД-2×10 предназначен для автоматического дистанционного измерения и регулирования расхода зерна, подаваемого в разлом на вальцовый станок I драной системы.

Прибор обеспечивает контроль загрузки каждой половинки вальцового станка по счетчику интегратора, определяет суммарное количество переработанного зерна за определенный промежуток времени, а по записи на дисковой диаграмме можно судить о ритмичности процесса измельчения.

Принцип действия прибора заключается в измерении электромеханическим методом силы нормального давления движущегося потока зерна на вибрлоток, который является чувствительным элементом расходомера.

Результаты регистрируются на круговой шкале и диаграмме. Круговая шкала имеет 100 делений, а ее стрелка показывает расход зерна в данный момент. Перо круговой диаграммы записывает изменение расхода в течение суток. Счетчик интегратора ведет суммарный учет продукта, проходящего через датчик.

Изменение влажности от 14 до 22% практически не влияет на точность измерения расхода.

Модернизированный расходомер такого же типа в отличие от вышеописанного имеет два датчика и два регистрирующих прибора. Датчики устанавливают на каждой половине вальцового станка.

Особенностью вибрлотковых расходомеров является то, что их показания зависят от воздушного потока, который проходит через датчик и оказывает влияние на точность работы прибора.

Центробежный расходомер РЦ-5 (рис. 52) предназначен для автоматического дистанционного измерения расхода зерна, крупок, муки, отрубей и других продуктов с размером частиц не более 10 мм. Принцип действия прибора состоит в измерении электромеханическим методом реактивного момента статора электродвигателя, на валу которого закреплена крыльчатка, взаимодействующая с потоком сыпучего продукта.

Продукт, проходя через крыльчатку, поворачивает статор электродвигателя вокруг оси; это смещение передается сердечнику индуктивной катушки и поршню масляного демпфера.

Регистрирующим прибором служит ЭИИД модели 4704, который имеет интегратор, круговую шкалу с делениями, равномерно расположенными по окружности, и дисковую диаграмму.

Расходомер определяет расход продукта в данный момент, счетчик интегратора ведет суммарный подсчет расхода продукта, а диаграммная запись показывает динамику его изменения. Прибор используют для оперативного контроля производительности машин и потоков сыпучих продуктов. Колебания расхода продукта до 10%, колебания крупности, а также изменение влажности продукта от 10 до 20% не влияют на точность его работы.

Несколько измененную конструкцию имеют расходомеры РЦ-5Г, РЦГ-4, РЦГ-10, которые используются для измерения расхода сыпучих продуктов на мукомольном заводе. Датчики приборов монтируют в вертикальных участках самотеков. Для быстрого прекращения подачи продукта и отвода избытков воздуха делают обводной самотек. Регистрирующий прибор устанавливают в отдельном помещении на пульте контроля и управления или в комнате крупчатника.

Для контроля точности работы расходомеров трижды отбирают пробы продукта в течение 60 с, взвешивают и сопоставляют с показаниями стрелки.

Для оперативного контроля работы вальцовых станков создано несколько приборов.

Прибор ДА-1 (рис. 53) — дисперсоанализатор. Принцип работы прибора основан на непрерывном отборе пробы из потока измельченного продукта и просеивании его на две фракции в цилиндрическом сите, совершающем вращательное и колебательное движения. Анализатор используется для контроля извлечения на вальцовых станках.

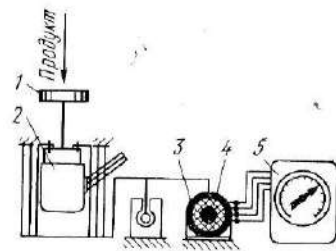


Рис. 52. Принципиальная схема центрального расходомера РЦ-5:

1 — крыльчатка; 2 — электродвигатель; 3 — индуктивная катушка; 4 — сердечник катушки; 5 — регистрирующий прибор.

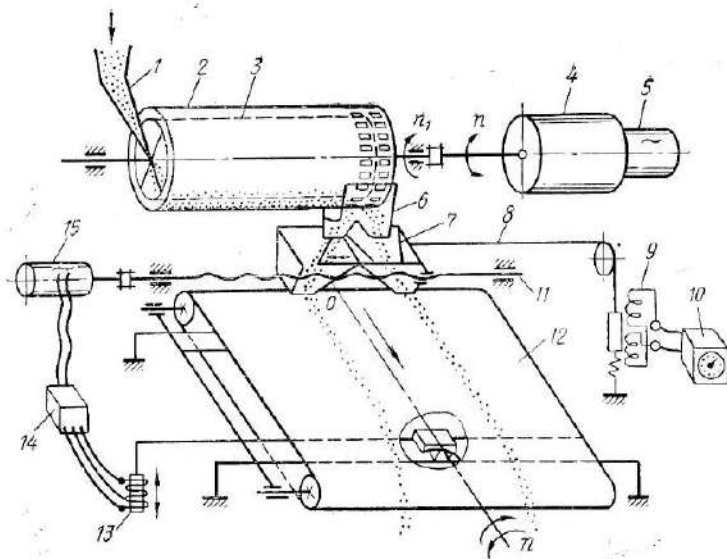


Рис. 53. Схема дисперсоанализатора ДА-1:

1 — отбирающее устройство; 2 — барабан; 3 — цилиндрическое сито; 4 — редуктор; 5 — электродвигатель; 6 — неподвижная воронка; 7 — подвижная воронка; 8 — гибкая нить; 9 — дифференциальный датчик; 10 — вторичный прибор; 11 — винт; 12 — ленточные весы; 13 — индукционный датчик; 14 — усилитель; 15 — реверсивный электродвигатель.

В настоящее время создано несколько автоматических приборов для контроля белизны муки в потоке: в нашей стране — установка ДКБ, в Англии — «Симонитор», в Чехословакии — МБ-1, в ГДР — установка Института переработки зерна, в Швейцарии — МЛУ-110.

Все перечисленные приборы и установки имеют одинаковый принцип работы, который основан на непрерывном измерении белизны сухой уплотненной поверхности. Белизну определяют, сравнивая с эталоном в сине-зеленом участке спектра при $\lambda = 420 \dots 520$ нм.

Установка ДКБ предназначена для контроля и регулирования белизны муки в потоке. Она определяет белизну муки высшего, первого и второго сортов с диапазоном коэффициентов яркости от 0,74 до 0,94. Действие установки основано на непрерывном сравнении светового потока, отраженного от предварительно уплотненной поверхности муки, со световым потоком, отраженным от эталонной поверхности, при освещении обеих поверхностей общим источником света заданного спектрального состава.

Установка ДКБ (рис. 54) состоит из следующих уплотняюще-экспонирующего, фотоэлектрического, управления и измерения.

Уплотняюще-экспонирующий блок (УЭБ) предназначен для отбора пробы части муки, ее уплотнения и экспонирования перед глазком фотоэлектрического узла.

В блоке поток муки уплотняется, попадая на рифленную поверхность вала, вращающегося от электродвигателя мощностью 0,06 кВт. Уплотненный поток муки перемещается от поверхности прозрачного глазка фотоэлектрического блока.

Фотоэлектрический блок (ФЭБ) измеряет коэффициент яркости уплотненного слоя муки в сине-зеленом спектре с применением светофильтров ЗСМ-7. Этот блок имеет два датчика, включенных в мостовую схему измерения.

Датчик воспринимает отраженный от муки световой поток, который сравнивается с потоком, отраженным от эталонной поверхности.

Светочувствительными элементами датчиков являются фотосопротивления ФС-К2. В каждом плече измерительного моста устанавливают по четыре фотосопротивления.

Для контроля и градуировки прибора в фотоблок встроены пластины, отличающиеся между собой по коэффициенту яркости.

Блок измерения и блок управления находятся в шкафу управления, который можно размещать в производственной лаборатории.

Результаты определения белизны муки записываются установкой на круговой диаграмме. Диапазон измерений обеспечивает дистанционный контроль белизны с разграничением по сортам муки.

Полный оборот диаграмма делает за 24 ч. Кроме этого, установка подает звуковые сигналы при нарушении отдельных этапов технологического процесса.

В установке имеется пятипозиционное регулирование, которое предназначено для автоматического управления формированием сортов муки по белизне.

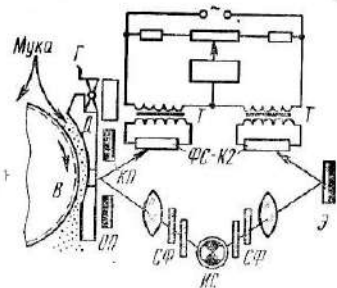


Рис. 54. Оптическая схема установки ДКБ:

В — вращающийся валок; Д — дека; Г — глазок; ОП — опорные пластины; КП — контрольная пластина; СФ — светофильтр; ИС — источник света; ФС-К2 — фотосопротивление; Э — эталон с отражающей поверхностью.

Наблюдение за хранением, отпуском и отгрузкой муки

Муку, которая поступает на хранение после выбоа, укладывают в штабеля массой не более 63 т по датам выработки, сменам и сортам. Если мука поступает на склады хлебоприемных предприятий или реализационных баз, ее размещают в штабеля повагонно.

Мешки с продукцией укладывают в штабеля тройником или четвериком (сквозная укладка). Между штабелями и около стен оставляют проходы размером 0,7 м для циркуляции воздуха и наблюдения за качеством хранения, а для погрузочно-разгрузочных работ — проход размером 1,25 м при использовании конвейеров и 3,8 м при использовании электропогрузчиков.

На пол укладывают деревянные стеллажи высотой 40 см, на которые размещают штабеля с продукцией. При низком уровне грунтовых вод, если пол не отсыревает, разрешается укладывать штабеля с продукцией непосредственно на пол.

Высоту штабеля устанавливают в зависимости от влажности муки, времени года и температуры наружного воздуха.

Муку всех видов (кроме кукурузной) укладывают в штабеля с высотой, указанной в таблице 69.

Кукурузную муку и муку для макаронных изделий укладывают в более низкие штабеля (табл. 70).

69. Высота штабеля, число рядов мешков

Температура воздуха в складе, °С	Влажность муки, %	
	до 14	выше 14 до 15,5 включительно
Выше 10	10	8
От 10 до 0	12	10
Ниже 0	14	14

70. Высота штабеля, число рядов мешков

Температура воздуха в складе, °С	Влажность муки, %	
	до 13 включительно	выше 13 до 14 включительно
Выше 10	8	6
Ниже 10	10	8

При хранении муки, упакованной в мешки массой 50 кг, высоту укладки штабелей увеличивают на два ряда мешков. Муку для макаронных изделий влажностью до 15,5% укладывают в штабеля высотой не более шести рядов.

В южных республиках в теплое время года высоту штабеля снижают по сравнению с установленной нормой на один-два ряда.

Штабелям присваивают порядковые номера по мере поступления продукции с 1 января каждого года. Склады разбивают на секции площадью по 100 м² и присваивают им постоянные номера. В штабельном ярлыке в числителе указывают номер штабеля, а в знаменателе — номер секции.

Качество муки в процессе хранения может измениться. Процессы прогоркания, прокисания, плесневения и самосогревания могут ухудшить ее качество. Лаборатория устанавливает постоянный контроль за правильностью размещения муки в складах и наблюдает за качеством и состоянием муки при хранении.

Температуру воздуха проверяют недельными (суточными) термографами или термометрами, установленными в каждом складе на высоте 1,5 м от пола.

Температуру воздуха проверяют один раз в 7 дней, а при проветривании — ежедневно. Дополнительно один раз в месяц проверяют температуру воздуха на уровне нижнего, среднего и верхнего ряда мешков штабеля.

Относительную влажность воздуха проверяют недельными (суточными) гигрографами, гигрометрами, психрометрами, установленными в каждом складе на высоте 1,5 м от пола в сроки, предусмотренные для контроля температуры.

Температуру штабелей муки при температуре воздуха в складе выше +10°С проверяют два раза в месяц, а при температуре воздуха ниже +10°С — один раз в месяц. При влажности макаронной муки выше 15% и температуре воздуха в складе выше +10°С температуру муки проверяют каждые 5 дней.

Температуру муки измеряют термометрами, заключенными в металлическую оправу, в наружных и внутренних мешках на разной высоте штабеля и в его середине.

Частоту контроля вкуса, запаха и зараженности муки вредителями устанавливают в зависимости от температуры продукции. Если температура 10°С и ниже, то проверку проводят не реже одного раза в месяц, а при температуре выше 10°С — не реже одного раза в 15 дней. При провер-

не осматривают поверхность мешков на наличие вредителей.

Влажность муки контролируют не реже одного раза в месяц.

На основании результатов проверки состояния и качества муки при хранении начальник ПТЛ разрабатывает мероприятия, направленные на сохранение качества муки. К числу таких мероприятий относятся:

проветривание складов в сухую погоду и охлаждение муки с наступлением похолодания;

перекладка штабелей, если обнаружено слеживание муки;

пересыпание муки в чистые мешки, если произошла подмочка или на поверхности мешков обнаружена плесень;

разборка штабелей и выделение мешков с греющейся продукцией, а также расшивка отдельных мешков для более быстрого охлаждения продукции;

обеззараживание муки в случае обнаружения в муке вредителей хлебных запасов и т. д.

Результаты наблюдений регистрируют в штабельных ярлыках и в журнале наблюдения. В штабельном ярлыке имеются две таблицы: в первой записывают исходное качество муки при поступлении ее в склад. Данные о качестве муки при поступлении записывают на основании удостоверения о качестве муки или сертификата ГХИ, а на муку своей выработки — на основании аналитической карточки. Исходное качество муки характеризуют показатели: запах, цвет, вкус, хруст, зараженность вредителями, содержание металломагнитных примесей, влажность, содержание и качество клейковины, зольность, крупность помола.

Во второй таблице штабельного ярлыка регистрируют изменение качества муки во время хранения на основании данных журнала наблюдений за хранящейся мукой с указанием даты проверки. В этой таблице указывают температуру, зараженность, влажность, вкус и запах.

Штабельные ярлыки заполняют работники ПТЛ отдельно на каждый штабель хранящейся муки и передают их заведующему складом для вывешивания около данной партии зерна на видном месте.

При реализации муки в штабельных ярлыках отмечают остаток ее, а после полной реализации штабельные ярлыки передают в лабораторию на хранение. Лаборатория должна требовать, чтобы строго соблюдался санитарно-гигиенический режим и выполнялись все планируемые профилактические мероприятия.

Отчет о качественном состоянии муки составляют один раз в месяц все предприятия, которые хранят муку. Он составляется с указанием сроков хранения муки свыше 6 мес до 1 года и свыше 1 года, исходя от даты выбоа.

Отчет составляют на основании данных проверки качества в указанные сроки и штабельных ярлыков. Отдельно в отчете отражают наличие греющейся, педгазированной и нестандартной продукции. По нестандартной продукции указывают, по каким показателям она нестандартна (зольность, наличие хруста и т. д.), а в примечании указывают, откуда и когда поступила продукция.

Начальник ПТЛ устанавливает очередность отпуща и отгрузки муки. В первую очередь реализуют муку более ранних сроков выработки и нестойкую при хранении.

Перед погрузкой в вагоны, суда или другой транспорт лаборант осматривает транспорт, проверяя, чтобы он был исправным, чистым, без постороннего запаха и не зараженным вредителями.

В муке, предназначенной для отгрузки, определяют цвет, вкус, запах, влажность, зараженность, содержание и качество клейковины. Крупность и зольность записывают на основании анализов, проведенных при поступлении муки в склад.

На каждую единицу транспорта лаборатория выписывает удостоверение о качестве муки, в котором указывает дату выбоа, влажность при выбоа, род муки, сорт, цвет, вкус, запах, зольность, крупность, содержание и качество клейковины. Остаток на сите, проход через сито и содержание клейковины указывают с точностью до 1%, влажность — до 0,1%, зольность — до 0,01%. При отпуске муки на местное снабжение мелкими партиями разрешается показатели качества проставлять по данным последней проверки. Кроме этого, получатель может проверить качество муки при приемке на склад поставщика.

Отделение бестарного хранения муки. Некоторые мукомольные заводы нашей страны перешли на бестарное хранение муки в складах силосного типа. В связи с этим были организованы отделения готовой продукции с комплексной механизацией и автоматизацией производственных процессов. В них предусмотрены хранение муки в силосах, формирование сортов муки с витаминизацией и смешиванием, выбоа муки и манной крупы в пакеты, бестарный отпуск муки на автомобильный и железнодорожный транспорт, выбоа муки в мешки массой 50 кг с

поточным отпуском на железнодорожный и автомобильный транспорт.

Сорта муки формируют по потребительским достоинствам при помощи многокомпонентных весов и смесителя периодического действия. Витаминизацию муки производят одновременно с формированием сортов.

Потребительские сорта формируют по специальной рецептуре. При формировании сортов используют дистанционные цветомеры, что обеспечивает выпуск сорта равномерным по белизне.

Пробы для анализов отбирают автоматическим пробатором, смонтированным в подвесной бункер, или вручную из падающей струи. Промежутки отбора проб устанавливают так, чтобы общая масса отобранных проб была не менее 50 г на тонну.

При погрузке в муковозы пробы отбирают из загруженных муковозов через люки щупом из трех слоев.

Перед загрузкой силоса лаборатория оценивает качество муки. Данные записывают в аналитическую карточку, журнал и силосный ярлык. Затем в силосный ярлык вносят результаты наблюдений при хранении муки.

При фасовке муки в пакеты массой 2 кг и манной крупы 1 кг лаборатория контролирует правильность массы на контрольных весах. Разрешаются отклонения в среднем на $\pm 3,5$ г при условии, что 68% всех пакетов имеют отклонения $\pm 3,5$ г, 94% всех пакетов ± 7 г, а 99,7% всех пакетов ± 10 г. Проверяют качество заклейки пакетов и правильность их маркировки.

При выбое муки в мешки и витаминизации контроль со стороны лаборатории такой же, как при обычном производстве.

При отпуске в качественном удостоверении указывают качество муки по данным анализов, выполненных при загрузке силоса, а влажность — по пробе, отобранной при отпуске. Если идет формирование сорта, то все данные указывают по пробе, отобранной при отпуске.

Глава 5. Технохимический контроль на крупяных заводах

Технохимический контроль на крупяных заводах предусматривает:

определение качества зерна при поступлении, наблюдение за его размещением и хранением;

контроль очистки и сушки зерна в зернохранилищах; составление перерабатываемых партий зерна;

расчет и контроль выхода продукции;

разработку схемы и графика технохимического контроля;

наблюдение за подготовкой и переработкой зерна в крупу;

контроль качества готовой продукции и установление соответствия ее стандартным нормам;

проверку правильности упаковки и маркировки крупы; контроль качества крупы при хранении, отгрузке и отпуске;

проведение зачисток производственного корпуса и зернохранилищ и составление отчетности по качеству всех хлебопродуктов.

Работники ПТЛ обязаны участвовать во внедрении и разработке новых методов подготовки зерна к переработке, совершенствовать методы и приборы, применяемые для контроля за ходом технологического процесса, оказывать помощь при внедрении автоматических систем управления и регулирования технологическим процессом. Вся деятельность работников ПТЛ должна быть направлена на борьбу за лучшее использование ядра зерна, увеличение выхода и улучшение качества крупы, совершенствование процесса подготовки и переработки крупяного сырья.

Приемка, размещение зерна и наблюдение за его хранением

Зерно, поступающее на крупяной завод, должно обеспечить получение крупы стандартного выхода и качества.

Лаборатория крупяного завода по прибытии зерна отбирает точечные пробы, составляет объединенную и среднюю пробы и подвергает их анализу.

К основным показателям качества зерна крупяных культур относятся цвет, запах, зараженность, влажность, засоренность, типовой состав, крупность, выравненность,

количество испорченных зерен, пленчатость, содержание ядра и мелких зерен.

В зерне риса дополнительно определяют стекловидность, количество зерен с красной плодовой и семенной оболочками, пожелтевшим эндоспермом, меловых, глютинозных, надломанных и с надтреснутым эндоспермом.

Все анализы выполняют по методикам, приведенным в стандартах. Требования, предъявляемые к качеству зерна отдельных крупяных культур, в основном одинаковые, но имеются отличия, связанные с особенностями культуры.

При определении засоренности особое внимание обращают на содержание минеральной примеси и гальки. Они с трудом удаляются из зерна при подготовке его к переработке и могут быть причиной нестандартности крупы.

Испорченные зерна ухудшают товарный вид крупы и ее качество, поэтому их при анализе зерна учитывают отдельно.

В зерне гречихи, проса и риса выделяют трудноотделимую примесь. В зерне гречихи к трудноотделимой примеси относят дикую редьку, рожь, пшеницу, горошек и татарскую гречиху; в просе — просо куриное, щетинник сизый, гречишку, вьюнок полевой, тысячелогов; в рисе — просянки (сулуф, курмак).

При определении засоренности риса $\frac{1}{4}$ массы всех изъеденных, недоразвитых, а также зеленых зерен, эндосперм которых в разрезе полностью мучнистый или со стекловидным пятном в центре, разрушающийся при надавливании, относят к сорной примеси, а $\frac{3}{4}$ массы этих зерен — к зерновой примеси.

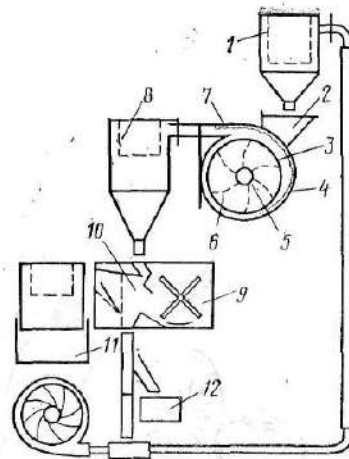
В зерновой примеси при анализе всех культур выделяют шелушенные зерна, которые в процессе переработки зерна в крупу дробятся, снижая выход целой и увеличивая выход дробленой крупы.

Пленчатость — процентное содержание цветковых пленок в зерне ячменя, овса, проса, риса и плодовых оболочек, в зерне гречихи (ГОСТ 10843—76). Для определения пленчатости пользуются чистым зерном, из которого удалены сорная и зерновая примеси, а в зерне овса — и мелкое зерно.

Масса исходной навески для овса, риса и гречихи составляет 50 г, для проса — 25 г. В навеске зерна, предварительно очищенной от примесей, выделяют две навески для определения пленчатости массой 5 г для овса и риса и массой 2,5 г для проса и гречихи. Пленки с зерна овса снимают вручную выдавливанием ядра, с зерна гречихи — вручную или на приборе ВПГ-1.

Рис. 55. Схема лабораторного шелушителя овса:

1, 8 — разгрузители; 2 — воронка; 3 — лопастное колесо; 4 — спиральный кожух; 5 — отверстие; 6 — металлические лопасти; 7 — дека; 9 — вентилятор; 10 — распределитель; 11 — сборник пленок; 12 — сборник ядра.



В настоящее время изготовлен экспериментальный образец шелушителя овса (рис. 55). Шелушитель овса работает в сочетании с воздушным сепаратором и пневмотранспортной системой возврата продукта. Прибор

состоит из лопастного колеса и дека. Навеска зерна 5 г поступает в рабочую зону и в результате ударов о лопасти колеса и зубчатую поверхность дека зерно шелушится. Воздушной сепарацией пленки отделяются от ядра. С зерен проса и риса пленки отделяют вручную или при помощи шелушителей ЛШ-1 и ГДФ-1М.

Шелушитель ЛШ-1 (рис. 56) состоит из конического барабана, покрытого кожей, с нанесенными бороздками и неподвижной конической декой, покрытой резиной. Зерно пропускают через шелушитель до тех пор, пока все зерна не будут шелушены. Пленки от ядра отделяют при помощи пневматического устройства.

Аппарат ГДФ-1М предназначен для шелушения зерна проса и риса. Он состоит из шелушителя, загрузочной камеры, циклона, пневмотранспортера, электрошкафа и станины. Аппарат имеет два отделения: в одном из них шелушатся зерна и отделяются пленки, в другом — продукты шелушения транспортируются на повторную обработку. Рабочими органами аппарата служат два резиновых вала. При шелушении на ГДФ-1М навеску риса берут массой 10 г, проса — 5 г.

Технологическая схема работы аппарата для шелушения зерна риса приведена на рисунке 57.

Под выходом ядра подразумевают его процентное содержание по отношению к массе партии зерна со всеми имеющимися в ней примесями. В овсе содержание ядра определяют в зерне, из которого выделено мелкое зерно.

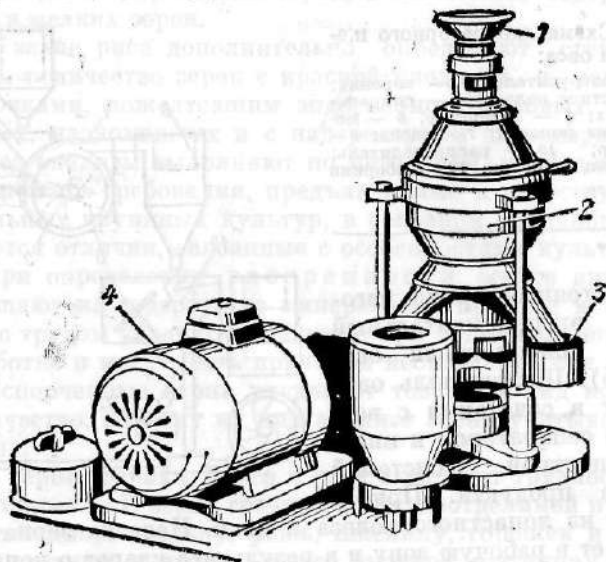


Рис. 56. Лабораторный шелушитель ЛШ-1:
1 — приемная воронка; 2 — шелушильная камера; 3 — сборник ядра;
4 — электродвигатель.

Содержание чистого ядра в рже находят по формуле

$$x = \frac{[A + \frac{2}{3}(B - O)](100 - P)}{100} + \frac{2}{3}O,$$

где A — нормальное зерно; $x = 100$ — (сорная + зерновая примесь), %; B — зерновая примесь, %; O — шелушенные зерна, %; P — пленчатость, %.

Для определения содержания чистого ядра в зерне овса пользуются формулой

$$x = \frac{(100 - P)[100 - (C + Z + M)]}{100} + 0,7O + K,$$

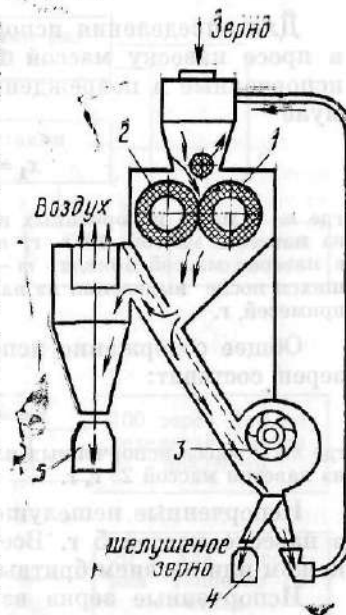
где P — пленчатость, %; C — сорная примесь, %; Z — зерновая примесь, %; M — мелкие зерна, прошедшие через сито с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм, %; O — шелушенные зерна (из остатка на сите с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм), %; K — зерна пшеницы, полбы, ржи и ячменя из остатка на сите с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм, %.

Содержание ядра в зерне проса и гречихи рассчитывают по формуле

$$x = \frac{[100 - (C + Z)](100 - P)}{100} + 0,73,$$

где C — сорная примесь, %; Z — зерновая примесь, %; P — пленчатость, %; $0,7$ — коэффициент использования зерновой примеси,

Рис. 57. Технологическая схема лабораторного шелушителя ГДФ-1М:
1, 2 — резиновые вальцы; 3 — вентилятор; 4 — сборник ядра; 5 — сборник пленок.



Общее количество испорченных зерен устанавливают по сумме испорченных зерен, выделенных при определении засоренности, и испорченных шелушенных, установленных отдельным анализом (ГОСТ 13586.2—81).

Вначале устанавливают массу чистого нешелушеного зерна, оставшегося после выделения сорной и зерновой примесей. Затем из этого зерна выделяют навески для определения испорченных нешелушенных зерен.

Испорченными зернами считают загнившие, заплесневевшие, сильно поджаренные, обуглившиеся — все зерна с явно испорченным ядром. Выделенные испорченные ядра взвешивают вместе с пленками.

Для определения испорченных и поврежденных зерен в пшенице и ячмене берут навеску массой 10 г. Каждое зерно разрезают поперек и отбирают испорченные и поврежденные зерна.

Для определения испорченных и поврежденных зерен в овсе берут навеску массой 10 г. Пленки снимают вручную, а затем выделяют испорченные и поврежденные зерна. Массу испорченных и поврежденных зерен определяют вместе с их цветковыми пленками по формуле

$$x_1 = \frac{m_1 m}{5},$$

где m_1 — масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 10 г, г; m — масса зерна, оставшегося после выделения из навески массой 50 г сорной и зерновой примесей, г.

Общее содержание испорченных или поврежденных зерен составит:

$$x = 2m_2 + x_1,$$

где m_2 — масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных при определении засоренности, г.

Для определения испорченных и поврежденных зерен в просе навеску массой 10 г шелушат, затем выделяют испорченные и поврежденные ядра. Расчет ведут по формуле

$$x_1 = \frac{4m_1m}{m_0},$$

где m_1 — масса испорченных или поврежденных ядер, выделенных из навески массой 10 г, г; m_0 — масса всех ядер, полученных в навеске массой 10 г, г; m — масса шелушенных зерен, оставшихся после выделения из навески массой 25 г сорной и зерновой примесей, г.

Общее содержание испорченных или поврежденных зерен составит:

$$x = 4m_2 + x_1,$$

где m_2 — масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 25 г, г.

Испорченные шелушенные зерна гречихи определяют в навеске массой 5 г. Все зерна этой навески разрезают ножом или лезвием бритвы.

Испорченные зерна взвешивают вместе с плодовыми оболочками и раздробившимися частицами ядра. Содержание испорченных зерен определяют по формуле

$$x = \frac{2mm_1}{5},$$

где m — масса испорченных зерен гречихи в навеске массой 5 г, г; m_1 — масса чистого шелушеного зерна гречихи, оставшегося на сите с круглыми отверстиями \varnothing 3 мм, г.

Для определения общего количества испорченных зерен суммируют испорченные шелушенные зерна и шелушенные зерна, выделенные при определении засоренности. В зерне риса одновременно определяют пленчатость и содержание красных, глютинозных, зеленых, недоразвитых и испорченных зерен.

На рисунке 58 приведена схема проведения анализа зерна риса при определении содержания красных, глютинозных, пожелтевших, испорченных, недоразвитых, зеленых зерен и пленчатости с применением устройств ГДФ-1М и УШР.

Из навески зерна риса массой 50 г выделяют сорную и зерновую примеси и устанавливают их процентное содержание. Затем в навеске массой 20 г чистого зерна определяют типовой состав. После этого все чистое зерно перемешивают и выделяют две навески по 10 г для шелушения на приборе ГДФ-1.

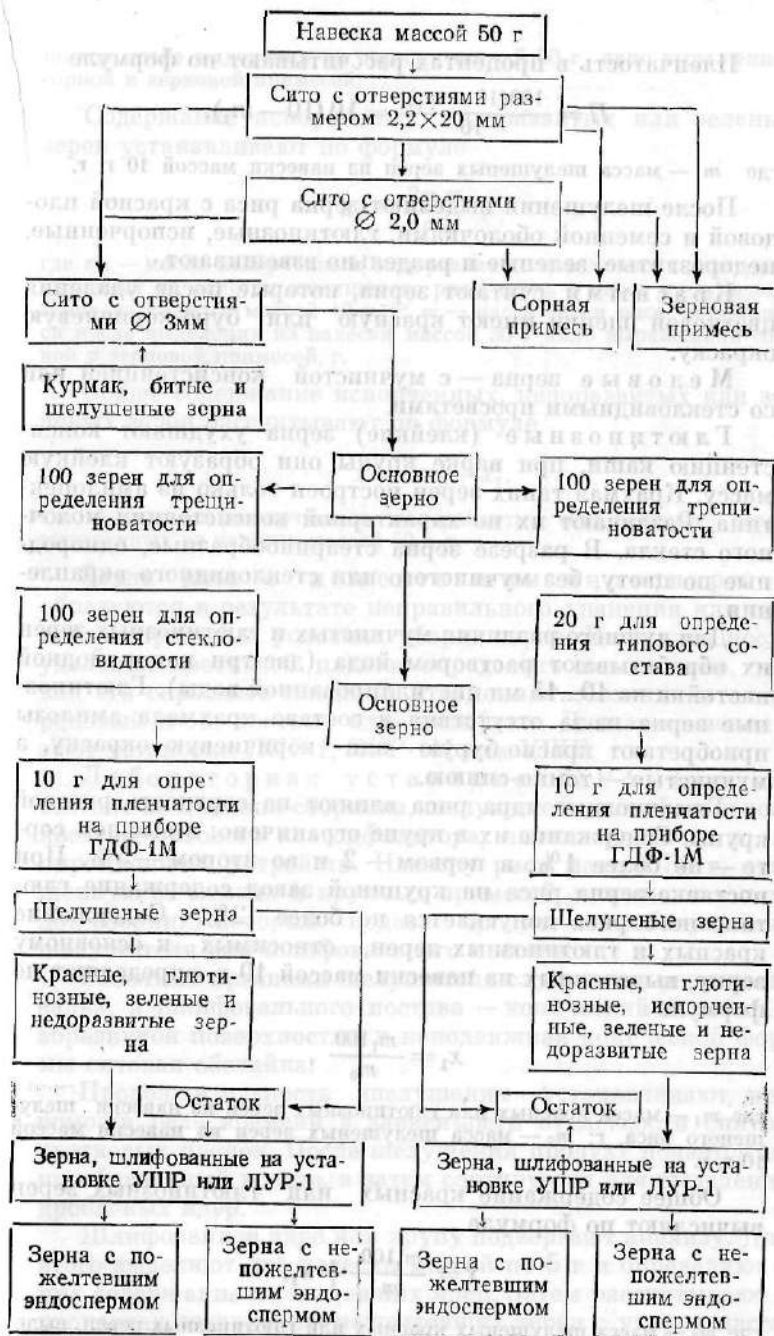


Рис. 58. Схема анализа зерна риса.

Пленчатость в процентах рассчитывают по формуле

$$П = \frac{100(10 - m_1)}{10} = 10(10 - m_1),$$

где m_1 — масса шелушенных зерен из навески массой 10 г, г.

После шелушения выделяют зерна риса с красной плодовой и семенной оболочками, глютинозные, испорченные, недоразвитые, зеленые и раздельно взвешивают.

Красными считают зерна, которые после удаления цветковой пленки имеют красную или буро-коричневую окраску.

Меловые зерна — с мучнистой консистенцией или со стекловидными просветами.

Глютинозные (клейкие) зерна ухудшают консистенцию каши, при варке крупы они образуют клейкую массу. Крахмал таких зерен построен только из амилопектина. Различают их по характерной консистенции молочного стекла. В разрезе зерна стеаринообразные, однородные по цвету, без мучнистого или стекловидного вкрапления.

Для лучшего различия мучнистых и глютинозных зерен их обрабатывают раствором йода (две-три капли йодной настойки на 10...15 мл дистиллированной воды). Глютинозные зерна из-за отсутствия в составе крахмала амилозы приобретают красно-бурю или коричневую окраску, а мучнистые — темно-синюю.

Глютинозные ядра риса влияют на сортность рисовой крупы. Содержание их в крупе ограничено: в высшем сорте — не более 1%, в первом — 2 и во втором — 5%. При поставке зерна риса на крупяной завод содержание глютинозного риса допускается не более 2%. Содержание красных и глютинозных зерен, относимых к основному зерну, выделенных из навески массой 10 г, определяют по формуле

$$x_1 = \frac{m_1 100}{m_0},$$

где m_1 — масса красных или глютинозных зерен из навески шелушенного риса, г; m_0 — масса шелушенных зерен из навески массой 10 г, г.

Общее содержание красных или глютинозных зерен вычисляют по формуле

$$x = \frac{m_2 100}{m} + x_1,$$

где m_2 — масса шелушенных красных или глютинозных зерен, выделенных из навески массой 50 г, г; m — масса зерен риса, остав-

шихся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г.

Содержание испорченных, недоразвитых или зеленых зерен устанавливают по формуле

$$x_1 = \frac{2m_1 m}{m_0},$$

где m_1 — масса испорченных, недоразвитых или зеленых зерен, выделенных из навески шелушенного риса, г; m_0 — масса шелушенного зерна из навески массой 10 г, г; m — масса зерен риса, оставшихся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г.

Общее содержание испорченных, недоразвитых или зеленых зерен рассчитывают по формуле

$$x = 2m_2 + x_1,$$

где m_2 — масса испорченных, недоразвитых или зеленых зерен, выделенных из навески массой 50 г, г.

Зерна риса с пожелтевшим эндоспермом образуются в результате неправильного хранения или при неблагоприятных условиях уборки зерна. Цвет ядра после удаления цветковой пленки определить невозможно, так как его скрывают плодовая и семенная оболочки и алейроновый слой, поэтому ядро шлифуют. Для этого используют установки ЛУР-1, ЛУР-1М или УШР.

Лабораторная установка ЛУР-1 (рис. 59) состоит из циклона-сборника, шелушителя, шлифовального постава, ситового классификатора, пневматического и аспирационного устройств. Навеску риса массой 50 г, очищенную от мелких и крупных примесей, помещают в циклон-сборник, который подает продукт в рабочую зону шелушителя или шлифовального постава.

Рабочими органами шелушителя служат два резиновых вала, а шлифовального постава — конический барабан с абразивной поверхностью и неподвижная конической формы ситовая обечайка.

Продолжительность шелушения устанавливают при помощи реле времени в зависимости от легкости снятия цветковых пленок. После шелушения продукт подается на шлифовальный постав, а затем сортируется для выделения дробленых ядер.

Шлифованное ядро или крупу подвергают анализу. Для этого выделяют две навески массой по 5 г и определяют в них содержание пожелтевших ядер. Затем рассчитывают в процентах содержание пожелтевших зерен с учетом массы лузги и мучки, полученных при переработке.

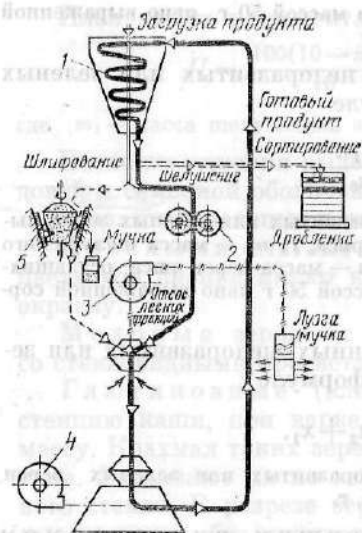


Рис. 59. Технологическая схема лабораторной установки ЛУР-1: 1 — загрузочная воронка; 2 — шелушительные валки; 3, 4 — вентиляторы; 5 — шлифовальный барабан.

В Краснодарском политехническом институте установку ЛУР-1 модернизировали. На ней можно осуществлять также полирование риса. Для этого шлифовальный барабан заменяют полировальным, имеющим кожаную полирующую поверхность.

Установка УШР (рис. 60) изготовлена на базе лабораторной мельницы ЛЗМ.

Рабочими органами служат неподвижная дека и быстро-вращающийся бич, изготовленный из сыромятной кожи. Поверхность деки покрыта наждачной бумагой. Ядро риса после шелушения помещают в рабочую зону установки и шлифуют. Затем навеску просеивают на сите с отверстиями $\varnothing 1,5$ мм; сход взвешивают и из него выделяют целые и дробленые пожелтевшие ядра. Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{m_1 100}{m},$$

где m_1 — масса ядер (целых и дробленых) с пожелтевшим эндоспермом, г; m — масса шлифованного ядра риса в остатке на сите с отверстиями $\varnothing 1,5$ мм, г.

Стекловидность определяют в шелушенном зерне риса (ГОСТ 10987—76). Если перед определением стекловидности выделяли красные и пожелтевшие зерна, их возвращают обратно в навеску. Из навески отсчитывают подряд 100 зерен, разрезают их или просматривают на диафаноскопе для определения стекловидных, полустекло-видных и мучнистых зерен. Общую стекловидность выражают в процентах по сумме стекловидных и половины полустекло-видных зерен. Стекловидность риса можно определять и на диафаноскопе.

Зерно риса относят к стекловидному, если стекловидных зерен не менее 70%.

Трещиноватость — количество зерен риса с надломанным и надтреснутым ядром, выраженное в процен-

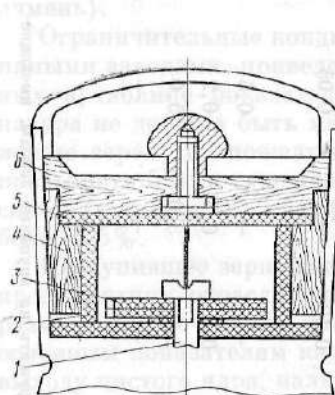


Рис. 60. Устройство УШР для шлифования ядра риса:

1 — нижняя накладка; 2 — неподвижная дека; 3 — вращающийся бич; 4 — деревянная вставка; 5 — верхняя накладка; 6 — крышка.

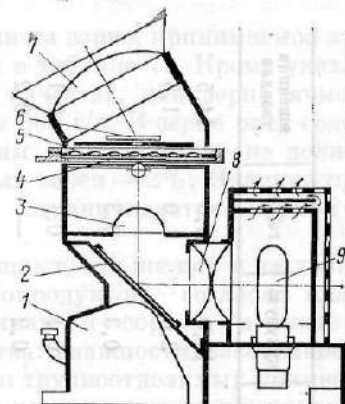


Рис. 61. Прибор ДМ-3 для определения трещиноватости зерен:

1 — счетчик; 2 — зеркало; 3 — линза; 4 — диафрагма; 5 — подвижная кассета; 6 — светофильтр; 7 — окуляр; 8 — конденсатор; 9 — лампа.

тах к навеске чистого зерна риса. Для определения трещиноватости отсчитывают две пробы по 100 зерен, пинцетом снимают с них пленки, а затем ядра просматривают на диафаноскопе и устанавливают количество ядер с надломанным и надтреснутым ядром.

Наиболее совершенным устройством для определения трещиноватости считается прибор ДМ-3 (рис. 61). Для определения трещиноватости на этом приборе отбирают четыре пробы по 50 зерен. Кассету с зернами помещают в прибор и каждое зерно просматривают при помощи щелевой диафрагмы и пучка света. Прибор снабжен счетчиком.

Крупность и содержание мелкого зерна (ГОСТ 13586.2—81) определяют одновременно с расчетом содержания сорной и зерновой примеси. Схода с сит, предназначенных для определения крупности, и проход через сито, установленное для выделения мелких зерен, освобождают от сорной и зерновой примесей и взвешивают. Результаты выражают в процентах.

Лучшими технологическими свойствами обладает крупное и выравненное зерно. В крупном зерне более развито ядро и цветковые пленки менее плотно облегают ядро, поэтому при шелушении легче отделяются. Наличие мелкого зерна может увеличить процент нешелушенных зерен в крупе, поэтому в стандартах некоторых крупяных куль-

71. Ограничительные кондиции на зерно, поступающее на крупные заводы

Показатели	Культура							
	рис	гречиха	просо	овес	ячмень	кукуруза	горох	пшеница твердая
Влажность, %	15,5	14,5/16,0	13,5/15,0	13,5/15,5	14,5	15,0	15,0	14,5
Сорная примесь, %	2,0	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,0	1,5
В том числе: минеральной примеси	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1
галки	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
вредной примеси	—	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	—	0,2
головки и спорыньи	—	—	—	0,1	0,1	0,15	—	0,1
горчача, вязаля (вместе или отдельно)	—	—	0,02	0,02	0,05	0,10	—	0,05
куколя	—	—	—	0,2	0,3	—	—	0,5
испорченных зерен	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,2
Зерновая примесь	2,0	3,0	5,0	3,0	2,0	2,0	3,0	5,0
В том числе мелких зерен	—	—	—	5,0	5,0	—	—	—
Чистое ядро (не менее), %	—	71,0	74,0	63,0	—	—	—	—

Примечание. Через косую линию указана влажность зерна, с которой можно его отгружать на крупные заводы, имеющие сушилки.

тур установлены ограничения на мелкое зерно (овес, ячмень).

Ограничительные кондиции на зерно, принимаемое крупными заводами, приведены в таблице 71. Кроме указанных в таблице показателей качества, для зерна ячменя натура не должна быть менее 605 г/л. В зерне риса содержание зерен с пожелтевшим эндоспермом не должно превышать 5%, а глютиновых зерен — 2%. Наличие просянок (курмака и сулуфа) ограничивается нормой не более 1,5%.

Поступившее зерно размещают, так же как и на других предприятиях отрасли хлебопродуктов, согласно плану размещения по типам, подтипам и сортам, а также по основным показателям качества: влажности, засоренности, выходу чистого ядра, наличию трудноотделимых примесей, испорченных и шелушенных зерен, крупности, выравненности и содержанию мелких зерен. По влажности размещают отдельно сухое зерно и зерно, нуждающееся в сушке. Зерно с наличием сорной примеси до 1% и зерновой 1...2% размещают отдельно от зерна с более высоким содержанием этих примесей.

Основным показателем, определяющим выход крупы, является содержание в зерне чистого ядра, поэтому при размещении зерна учитывают этот показатель (табл. 72).

Зерно проса и гречихи размещают в соответствии с его крупностью (табл. 73).

72. Выход чистого ядра

Культура	Выход, %		
	низкий	средний	высокий (свыше)
Просо	74	75...76	76
Гречиха	71	73...75	75
Овес	63	64...65	65
Рис	74	75...76,5	76,5

73. Крупность зерна проса и гречихи

Зерно	Просо	Гречиха
	остаток на сите с отверстиями размером 1,6×20 мм, %	остаток на сите с отверстиями 4 мм, %
Крупное	Более 80	Более 60
Среднее	40...80	...60
Мелкое	Менее 40	Менее 40

Зерно размещают по категориям выравненности, различие по выравненности допускается не более 10%. В овсе и ячмене выделяют партии с содержанием мелкого зерна до 5% и более. Партии с испорченными зернами размещают отдельно, выделяя группы до 0,5%, от 0,5 до 1%, а свыше 1% выделяют группы с наличием испорченных зерен с разницей в 1%. Партии с наличием шелушенных зерен также группируют с интервалом наличия этих зерен в 1%.

При наличии зерен риса с красной плодовой и семенной оболочками выделяют партии с содержанием таких зерен до 2% и более, а также партии, имеющие до 5% зерен с пожелтевшим эндоспермом и более 5%.

Партии зерна риса с примесью глютинозных зерен размещают отдельно от другого зерна.

Раздельно размещают партии зерна риса с наличием зерен с надломанным и треснутым ядром, выделяя группы, содержание до 5% таких зерен, от 5 до 10% и свыше 10%.

Отдельно размещают зерно с трудноотделимыми примесями, зараженное вредителями, греющееся, газированное, зерно урожая прошлых лет и т. д.

Составление перерабатываемых смесей зерна

Принцип составления рецептуры зерновых смесей для переработки на крупяном заводе отличается от составления помольных партий на мукомольном заводе. На крупяных заводах категорически запрещается смешивать зерно разных типов и сортов и зерно, выращенное в различных почвенно-климатических зонах.

При составлении партий стремятся к тому, чтобы получить для переработки зерновую смесь, части которой имеют близкие технологические свойства. Для этого нельзя смешивать партии с различной влажностью. Допускается отклонение по влажности отдельных партий, которые входят в состав рецепта (при отсутствии сушилок), не более 1%.

Предъявляются высокие требования к выравненности зерна по размерам. Отклонения по этому показателю между отдельными партиями должны составлять не более 10%.

Подсортировку всех крупяных культур обычно проводят по трудноотделимым примесям, количеству шелушенных и испорченных зерен и содержанию минеральной примеси, а зерна риса также по количеству зерен с красными оболочками, пожелтевшим эндоспермом, глютинозным, с надломанным и треснутым эндоспермом.

Подсортировку зерна ведут с учетом его качества и технологических свойств так, чтобы обеспечить получение крупы, отвечающей требованиям стандарта, и обеспечить выход продукции в пределах установленных норм.

Расчет производят аналогично расчетам помольных партий на мукомольном заводе.

Пример. Имеются две партии зерна риса. В одной партии зерен с красными плодовыми и семенными оболочками содержится 1%, в другой — 8%. Составить смесь с содержанием этих зерен 2%.

$$100 \cdot 2 = x \cdot 8 + (100 - x) \cdot 1 = 100 + 7x; 7x = 100;$$

$$x = \frac{100}{7} = 14,2\%.$$

Следовательно, необходимо смешивать 85,8% зерен первой партии с 14,2% второй.

Расчет и контроль выхода продукции при переработке зерна в крупу

Для расчета используют следующие показатели качества зерна: выход чистого ядра, содержание лузги, трудноотделимых примесей, испорченных и шелушенных зерен и влажность.

Кроме этого, в зерне овса, ячменя, кукурузы и гороха в расчете выхода учитывают мелкое зерно; в зерне риса — зерна с красной плодовой и семенной оболочками, с пожелтевшим эндоспермом и зерна с надломанным и надтреснутым эндоспермом; в горохе — примесь гороха II типа и зерен, поврежденных гороховой зерновкой, а в твердой пшенице — примесь зерен пшеницы мягких типов.

Количество лузги в зерне проса, риса и гречихи рассчитывают по формуле

$$x = \frac{[100 - (C + Z)]P}{100},$$

где C — сорная примесь, %; Z — зерновая примесь, %; P — пленчатость, %.

Для определения содержания лузги в зерне овса пользуются формулой

$$x = \frac{[100 - (C + Z + M + K)]P}{100},$$

где M — мелкие зерна, прошедшие через сито с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм, %; K — зерна пшеницы, полбы, ржи и ячменя, относимые к основному зерну, %.

Фактическую усушку продуктов переработки зерна определяют по формуле

$$x = \frac{100(W_1 - W_2)}{100 - W_2}$$

где W_1 — средневзвешенная влажность зерна при поступлении в зерноочистительное отделение; W_2 — средневзвешенная влажность всех продуктов (крупы, кормовой дробленки, сечки, мучки и лузги, а при переработке овса, ячменя и гороха также и мелкого зерна), %.

При переработке в крупу проса, гречихи, риса и овса за базисные показатели качества приняты выход чистого ядра и содержание лузги, для риса дополнительно нормируется наличие зерен с красной плодовой и семенной оболочками, а для овса и ячменя — мелкого зерна (табл. 74).

74. Базисные показатели качества зерна

Культура	Выход чистого ядра, %	Лузга, %	Мелкое зерно, %	Зерна риса с красной плодовой и семенной оболочками, %
Просо	76	18	—	—
Гречиха	75	22	—	—
Овес	65	27	5	—
Рис	76,5	19	—	2

При переработке ячменя, гороха, кукурузы и пшеницы базисные нормы установлены на содержание сорной, зерновой примесей и мелкого зерна. При выполнении расчета выхода необходимо исходить из нормируемого выхода крупы, побочных продуктов и отходов и базисных показателей качества зерна. Эти данные имеются в Правилах организации и ведения технологического процесса на крупных заводах.

В рисе и гречихе дробленую крупу относят к основной продукции, в остальных культурах (просе, овсе, горохе) — к побочным продуктам.

Если качество зерна не соответствует базисным нормам, установлены нормы скидок и надбавок на выход продукции.

Когда выход чистого ядра в зерне проса, риса, гречихи и овса больше базисных норм, производится надбавка к выходу всех сортов крупы, дробленки и мучки, а при его содержании ниже базисных норм — скидки в аналогичных размерах. Эти скидки и надбавки производят за счет изменения нормы выхода отходов I и II категорий. Скидки и надбавки указаны в Правилах дифференцированно по видам крупы.

При несоответствии количества лузги базисным нормам за каждый процент увеличивается или уменьшается выход лузги и мучки за счет изменения выхода отходов I и II категорий.

За каждые 0,1% испорченных зерен гречихи более 0,5% увеличивается норма выхода ядрицы второго сорта на 2% за счет уменьшения нормы выхода ядрицы первого сорта. Не устанавливают норму отбора: ядрицы первого сорта при переработке гречихи с содержанием испорченных зерен более 0,7%; пшена высшего и первого сортов при переработке проса с содержанием испорченных зерен более 1%; крупы высшего сорта при переработке овса с содержанием испорченных зерен свыше 0,4%. В этих случаях за норму принимают фактический выход.

При наличии в зерне проса и гречихи трудноотделимой примеси за каждый процент фактически отобранного с этими примесями нормального зерна уменьшается норма выхода крупы, дробленки, мучки и лузги пропорционально их базисному выходу за счет нормы выхода отходов I и II категорий.

Если мелкий овес или ячмень не отбирают, а пускают в переработку, уменьшается норма его выхода и увеличивается выход крупы в размерах, нормируемых Правилами в соответствии с видом выпускаемой крупы.

При выработке крупы из зерна ячменя, гороха, кукурузы и пшеницы скидки и надбавки производят в зависимости от наличия сорной и зерновой примесей.

Содержание мелкого гороха больше или меньше базисных норм вызывает уменьшение или увеличение нормы выхода крупы, мучки и лузги за счет снижения или повышения нормы выхода мелкого гороха и отходов I и II категорий в равных долях.

При наличии примеси зерен гороха II типа сверх базисных норм уменьшается выход гороха лущеного за счет увеличения выхода мучки, сечки и лузги.

При выработке Полтавской крупы из твердой пшеницы с примесью мягкой пшеницы выше базисных норм снижается выход крупы и увеличивается выход кормовой мучки.

При расчете выхода пользуются специальным бланком — «Акт о зачистке производственного корпуса и результатах переработки зерна». Сначала в нем проставляют базисный выход продукции и фактическое качество зерна. Затем рассчитывают отклонения фактического качества зерна от базисных норм. По установленным отклонениям рассчитывают скидки и надбавки по нормам, указанным в Правилах.

Расчетным выходом продукции считают выход, полученный расчетом с учетом надбавок и скидок за счет отклонения показателей качества зерна от базисных норм.

Выхода рассчитывают по каждой переработанной партии зерна, которую обычно составляют на десятидневную работу крупяного завода.

Пример. Необходимо рассчитать выход продукции для риса при переработке его в рис шлифованный.

В таблице 75 приведен базисный выход продукции при переработке зерна риса в крупу.

75. Базисный выход продукции, %

Продукты переработки	Шлифованный	Полированный
Рис высшего сорта	5,0	10,0
> первого >	45,0	43,0
> второго >	5,0	1,5
> дробленый	10,0	10,5
Итого	65,0	65,0
Мучка	13,2	13,2
Лузга, отходы III категории и механические потери	19,1	19,1
Отходы I и II категорий	2,0	2,0
Усушка	0,7	0,7

Показатели качества перерабатываемого риса-зерна: выход чистого ядра 78,5%; лузги 17%; зерен с красной семенной оболочкой 4%; мелких зерен 2%; лома 1%; зерен с надломанным и надтреснутым ядром 4%. Базисные нормы качества зерна риса следующие: выход чистого ядра 76,5; лузги 19%; зерен с красными плодами и семенными оболочками 2%.

1. Расчет по содержанию ядра. Для нашего примера зерно риса имеет ядра больше на $78,5 - 76,5 = 2\%$. По нормам за каждый процент ядра в зерне больше базисной нормы увеличивается норма выхода целой крупы на 0,8%, риса дробленого — на 0,1%, мучки — на 0,1% за счет отходов I и II категорий.

Увеличение нормы выхода целой крупы, риса дробленого и мучки составит:

$$\text{крупы высшего сорта} \frac{5 \cdot 1,6}{55} = 0,15\%;$$

$$\text{» первого »} \frac{45 \cdot 1,6}{55} = 1,30\%;$$

$$\text{» второго »} \frac{5 \cdot 1,6}{55} = 0,15\%;$$

$$\text{риса дробленого} \quad 0,1 \cdot 2,0 = 0,2\%;$$

$$\text{мучки} \quad 0,1 \cdot 2,0 = 0,2\%.$$

Выход отходов следует снизить на 2%.

2. Расчет по содержанию лузги.

Переработанное зерно риса имеет лузги меньше на $19 - 17 = 2\%$. По нормам за каждый процент лузги ниже базисной величины выход лузги снижается на 0,9 и мучки на 0,1%, а количество отходов I и II категорий увеличивается на 1%. Поэтому норма выхода лузги снижается на $0,9 \cdot 2 = 1,8\%$ и мучки на $0,1 \cdot 2 = 0,2\%$ за счет увеличения выхода отходов I и II категорий на 2%.

3. Расчет по зернам с надломанным и надтреснутым ядром. По нормам за каждый процент таких зерен выход крупы снижается на 0,1% за счет увеличения норм выхода риса дробленого на 0,08% и мучки на 0,02%. В нашем примере таких зерен было 4%, поэтому уменьшение выхода крупы будет равно $4 \cdot 0,1 = 0,4\%$, что составит:

$$\text{по высшему сорту} \quad \frac{5 \cdot 0,4}{55} = 0,04\%;$$

$$\text{» первому »} \quad \frac{45 \cdot 0,4}{55} = 0,32\%;$$

$$\text{» второму »} \quad \frac{5 \cdot 0,4}{55} = 0,04\%.$$

Норма выхода риса дробленого увеличивается на 0,32% и мучки на 0,08%.

4. Расчет по меловым зернам. При расчете выхода учитывают только $\frac{2}{3}$ их количества. При этом за каждый процент содержания таких зерен выход крупы снижается на 0,5% за счет увеличения выхода риса дробленого на 0,25% и мучки на 0,25%. Для нашего примера выход крупы уменьшается на $2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,5 = 0,66\%$, что составит:

$$\text{по высшему сорту} \quad \frac{5 \cdot 0,66}{55} = 0,06\%;$$

$$\text{» первому »} \quad \frac{45 \cdot 0,66}{55} = 0,54\%;$$

$$\text{» второму »} \quad \frac{5 \cdot 0,66}{55} = 0,06\%.$$

Выход дробленого риса и мучки каждый в отдельности увеличится на 0,33%.

5. Расчет по лому. По нормам за каждый процент лома выход целой крупы уменьшается на 0,5% за счет увеличения нормы выхода риса дробленого на 0,4% и мучки на 0,1%. Для нашего примера необходимо уменьшить выход целой крупы на 0,5%, что составит:

$$\text{по высшему сорту} \quad \frac{5 \cdot 0,5}{55} = 0,04\%;$$

$$\text{» первому »} \quad \frac{45 \cdot 0,5}{55} = 0,42\%;$$

$$\text{» второму »} \quad \frac{5 \cdot 0,5}{55} = 0,04\%.$$

Выход дробленого риса увеличится на 0,4% и мучки на 0,1%.

6. Расчет по зернам с красной семенной оболочкой. За каждый процент выше базиса уменьшается норма выхода целой крупы на 0,12% за счет увеличения норм выхода риса дробленого на 0,06% и муки на 0,06%. Для нашего примера норму выхода крупы необходимо уменьшить на $(4-2) \cdot 0,12 = 0,24\%$, что составит:

$$\begin{aligned} \text{по высшему сорту} & \frac{5 \cdot 0,24}{55} = 0,01\%; \\ \text{» первому} & \frac{45 \cdot 0,24}{55} = 0,22\%; \\ \text{» второму} & \frac{5 \cdot 0,24}{55} = 0,01\%. \end{aligned}$$

При этом норму выхода риса дробленого следует увеличить на 0,12% и муки на 0,12%.

7. Фактическая усушка. За каждый процент больше базисных норм уменьшается норма общего выхода целой крупы на 0,4%, дробленой крупы — на 0,1%, кормовой муки — на 0,2% и лузги — на 0,3% за счет усушки. В нашем примере усушка составляет $1,7 - 0,7 = 1\%$, поэтому выход продукции следует уменьшить:

$$\begin{aligned} \text{по высшему сорту на} & \frac{5 \cdot 0,4}{55} = 0,04\%; \\ \text{» первому} & \frac{45 \cdot 0,4}{55} = 0,32\%; \\ \text{» второму} & \frac{5 \cdot 0,4}{55} = 0,04\%; \\ \text{» рису дробленому на} & 0,1 \cdot 1 = 0,1\%; \\ \text{» мушке} & 0,2 \cdot 1 = 0,2\%; \\ \text{» лузге} & 0,3 \cdot 1 = 0,3\%. \end{aligned}$$

После расчета полученные величины со знаком плюс или минус вносят в бланк акта о зачистке производственного корпуса и суммируют с базисными нормами выхода продукции, в результате получают расчетный выход (табл. 76).

В период работы крупяного завода лаборатория не реже двух раз в смену контролирует фактический выход продукции. Зная количество и качество переработанного зерна и полученной продукции, устанавливают фактический выход ее и сопоставляют с расчетным. Фактический выход не должен быть ниже расчетного ни в количественном, ни в качественном отношении. Аналогично устанавливают фактический выход продукции за смену, сутки и декаду.

О результатах предварительной проверки выполнения норм выходов ставят в известность начальника смены и главного инженера. Чтобы точно установить фактический выход продукции и иметь правильное представление о ко-

76. Выход продукции

Показатель качества зерна	Фактическое качество зерна, %	Крупа, %					Итого продукция, %	Кормовая мушка, %	Отходы I и II категор., %	Отходы III категории, лузга и механические потери, %	Усушка, %	Итого, %
		высший сорт	первый сорт	второй сорт	рис дробленый	4						
Базисный выход, %		5	45	5	10	65	13,2	2,0	19,1	0,7	100,0	
Чистое ядро	78,5	+0,15	+1,30	+0,15	+0,20	+1,80	+0,20	-2,0	—	—	0	
Лузга	17,0	—	—	—	—	—	-0,2	+2,0	-1,8	—	0	
Зерна с красной семенной оболочкой	4,0	-0,01	-0,22	-0,01	+0,12	-0,12	+0,12	—	—	—	0	
		$\times 0,12 = 0,24$										
Лом	1,0	-0,04	-0,42	-0,04	+0,4	-0,1	+0,1	—	—	—	0	
Зерна с надломанным и надтреснутым ядром	4,0	-0,04	-0,32	-0,04	+0,32	-0,08	+0,08	—	—	—	0	
Меловые зерна	2,0	-0,06	-0,54	-0,06	+0,33	-0,33	+0,33	—	—	—	0	
Усушка	1,7	-0,04	-0,32	-0,04	-0,1	-0,5	-0,20	—	-0,3	+1,0	0	
Усушка (14,77—13,3) 100		4,96	44,48	4,96	11,27	65,67	13,63	2,0	17,0	1,7	100	
100—13,3		5,10	43,0	5,80	12,50	66,40	13,0	1,5	17,40	1,7	100	
= 1,7		+0,14	-1,48	+0,84	+1,23	+0,73	-0,63	-0,5	+0,4	0	0	

личестве переработанного зерна, в конце каждого месяца производят зачистку производственного корпуса. Для этого перерабатывают полностью все имеющееся в наличии зерно, очищают от зерна оборудование, убирают все отходы и просыпы. Продукцию и отходы взвешивают, рассчитывают фактическую усушку или увлажнение продукции и определяют фактический выход.

Анализируя полученные данные путем сопоставления с расчетными, дают заключение о работе предприятия за месяц. В нашем примере фактический выход готовой продукции больше расчетного на 0,73%. Однако общее увеличение продукции получено в основном за счет крупы второго сорта и дробленого риса, при недоборе крупы первого сорта. На основании полученных данных можно заключить, что завод работает недостаточно хорошо. При выполнении плана по количеству готовой продукции план по ассортименту выполнен не был.

Контроль технологического процесса производства крупы

Для контроля за технологическим процессом переработки зерна в крупу начальник ПТЛ совместно с начальником производственного корпуса разрабатывает схему (табл. 77) и график теххимического контроля, которые утверждает главный инженер предприятия.

Зерноочистительное отделение. Работу зерноочистительного отделения контролируют, отбирая пробы зерна, поступающего в бункера для неочищенного зерна, и перед подачей его в шелушильное отделение. Пробы отбирают не реже двух раз в смену из самотеков. Кроме того, отбирают среднесменные пробы зерна автоматическими пробоотборниками МТИП-ЗМ или при помощи отводных патрубков.

В отобранных контрольных и среднесменных пробах зерна определяют цвет, запах, вкус, зараженность вредителями, влажность, засоренность, пленчатость, содержание ядра, наличие испорченных и шелушенных зерен, а в зерне риса — количество зерен с красной плодовой и семенной оболочками, с пожелтевшим эндоспермом, меловых, глютиновых и зерен с надломанным и надтреснутым ядром.

Мелкое зерно отбирают при производстве овсяных, перловых и гороховых круп. Его контролируют на содержание крупного зерна.

Для определения содержания крупного зерна навески массой 100 г просеивают в течение 3 мин на ситах: для овса — с размером отверстий 1,8×20 мм, ячменя —

77. Схема теххимического контроля крупяного завода

Наименование	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Показатели
Зерно при поступлении в зерноочистительное отделение	Из самотеков перед бункерами для неочищенного зерна, ковшом, пробоотборником	Не менее двух раз в смену	Влажность, цвет, запах, вкус, зараженность, засоренность, крупность, содержание мелкого зерна, пленчатость, содержание ядра
Сепараторы	Из самотеков до и после машины, ковшом	Не менее двух раз в месяц	Наличие примесей в зерне, наличие зерна в отходах
Триеры	Из самотеков до и после машины, ковшом	То же	То же
Пропариватели	При выходе из машины, ковшом	Не менее двух раз в смену	Давление пара, приrost влаги, температура
Паровые сушилки	При выходе из сушилки, ковшом	То же	Температура и влажность зерна, температура агента сушки
Охладительные аппараты	При выходе из аппарата, ковшом	Не менее двух раз в смену	Температура зерна
Сортировальные машины	Из самотеков до и после машины, ковшом	Не менее двух раз в месяц	Примесь одних фракций зерна в других
Зерно при поступлении в шелушильное отделение	Из самотеков, ковшом, пробоотборником	Не менее двух раз в смену	Цвет, запах, вкус, зараженность, засоренность, крупность, содержание мелкого зерна, пленчатость, содержание ядра

Наименование	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Показатели
Щелуцильные машины	Из самоотек до и после машины, ковшом	Не менее двух раз в месяц	Количество щелученных, нещелученных зерен, битых ядер и мучки
Рассевы	При выходе из машины, ковшом	То же	Недосев и подсор
Зерноочистительные машины	То же	»	Наличие лузги и мучки в крупе
Шлифовальные машины	До и после машины, ковшом	»	Количество шлифованных ядер, степень шлифовки
Полировальные машины	После машины, ковшом	»	Органолептически, степень полировки поверхности ядра
Крупа по сортам	Из самоотек перед упаковкой, пробоотборником	Не менее двух раз в смену, среднесменные пробы	Цвет, запах, вкус, влажность, зольность, содержание магнитных примесей, зольность, номер крупы, добротность ядра
Дробленка	Из самоотек после пробоотборником	То же	Содержание целого ядра
Мучка	Из самоотек после пробоотборником	»	Содержание целого и дробленого ядра
Лузга	Из самоотек после пробоотборником	»	То же
Отходы	»	»	Наличие зерна, продовольственных, кормовых и бобовых культур, относимых по стандарту на эти культуры к осевшему зерну или к зерновой примеси

78. Нормы технологической эффективности

Оборудование	Эффективность работы
Сепараторы, аспираторы с замкнутым циклом воздуха (после всех последовательных пропусков)	Полное отделение крупного сора. Отделение мелкого и легкого сора не менее 95%
Триеры	Отделение куколя и коротких примесей не менее 90%
Обоенные машины (для пшеницы)	Отделение овсюга, овса, ячменя не менее 80%
Камнеотделительные машины	Снижение зольности после первого пропуска на 0,04...0,06%; после второго пропуска на 0,03...0,05%
Сушилки	Содержание минеральной примеси в зерне после машины не более 0,05...0,1%
Охладительные колонки	Влажность зерна после сушилки не выше: для гречихи 13,5% » овса 10,0% » гороха 15,0%
Аппарат для увлажнения	Температура охлажденного зерна не более чем на 6...8 °С выше температуры воздуха в производственном помещении
Магнитные аппараты	Влажность зерна после увлажнения должна быть: для пшеницы 14,5...15% » кукурузы 15...16% (при выработке пятиномерной крупы), 19...22% при выработке крупы для хлопьев и палочек
	Содержание металломагнитных примесей в продукции перед выбоем должно быть не выше 3 мг на 1 кг крупы

2,2×20 мм и для гороха — Ø 5 мм. Остаток крупного зерна на ситах не должен быть более 2%.

В зерноочистительном отделении проверяют также качество отходов аналогично контролю, проводимому на мукомольном заводе. Периодически не реже одного-двух раз в месяц лаборатория контролирует работу машин зерноочистительного отделения, эффективность которых должна соответствовать данным, приведенным в таблице 78.

Сортировочные машины. Предназначены для разделения зерна на фракции и выделения мелкого зерна, что в дальнейшем облегчает очистку зерна от примесей и шелушение.

Зерно гречихи имеет очень хрупкий эндосперм и сильно варьирует в размерах, поэтому после предварительного разделения его на две-три фракции проводит окончатель-

79. Способы и режимы гидротермической обработки

Культура	Способы и режимы гидротермической обработки
Гречиха	Пропаривание при давлении $P=0,25...0,30$ МПа и продолжительности $\tau=5$ мин с последующим высушиванием до влажности не менее 13,5%.
Овес	Увлажнение на 2...6% с последующей сушкой до влажности не более 10% при шелушении зерна в поставах и 13,5...14% — в обочечных машинах.
Горох	Пропаривание при давлении $P=0,1...0,15$ МПа и продолжительности $\tau=2...2,5$ мин; допускается вместо пропаривания увлажнять зерно на 2...2,5% с последующим отволаживанием в течение 20...30 мин.
Кукуруза:	Горох высушивают до влажности 14...15%.
	Увлажнение до влажности 15...16% водой с температурой 40°C или пропаривание при давлении $P=0,07...0,1$ МПа и продолжительности $\tau=3...5$ мин. После увлажнения (или пропаривания) кукурузу отволаживают в течение 2...3 ч.
при производстве пятиномерной шлифованной крупы	Увлажнение до влажности 19...22% водой с температурой 35...40°C с последующим отволаживанием в течение 2 ч.
при производстве крупной крупы для хлопьев и мелкой для кукурузных палочек	
Пшеница	Увлажнение до влажности 14,5...15% с последующим отволаживанием (в зависимости от стекловидности зерна и степени увлажнения) от 30 мин до 2 ч.

ное фракционирование на шесть фракций, которые затем отдельно перерабатывают в шелушильном отделении.

Для контроля работы сортировочных машин отбирают пробы зерна до и после машины и выделяют навески массой 100 г. Затем навески просеивают на ситах с отверстиями, размер которых соответствует размерам, принятым в машине.

Просеивание ведут на лабораторном рассеве в течение 5 мин. При анализе определяют примесь одной фракции в другой.

Для сортировочных машин, разделяющих зерно гречихи на шесть фракций, эффективной считается работа, если в I...IV фракциях примеси зерна смежных фракций составляют не более 4%, а в V...VI фракциях — не более 8%.

80. Показатели качества зерна, поступающего в шелушильное отделение

Культура	Влажность, %	Сорная примесь, %				
		всего	в том числе			
			минеральная	куколь	голова и соргопы	горчак и баяль
Просо	13,5* 14,5**	0,3	0,1	—	0,03	0,02
Гречиха	12,5* 13,5**	0,5	0,1	—	—	—
Овес для выработки крупы	10,0* 14,0**	0,3	0,1	0,1	0,03	0,02
Овес для выработки толкна	13,5	0,3	0,1	0,1	0,03	0,02
Рис	14,0* 15,0**	0,4	0,1	—	—	—
Ячмень	15,0	0,4	0,1	—	0,03	0,02
Пшеница	14,5	0,4	0,1	0,1	0,03	0,02
Горох	14,0* 15,0**	0,5	0,05	—	—	—
Кукуруза	16,0* 22,0**	0,2	0,1	—	—	—

* При выработке продукции для длительного хранения.
** При выработке продукции для текущего потребления.

В том числе примесь мелких фракций в I...IV фракциях не должна превышать 4%, а в V...VI фракциях 3%.

Гидротермическая обработка зерна крупяных культур. Состоит из увлажнения, отволаживания, пропаривания, сушки и охлаждения зерна. Лаборатория устанавливает систематический контроль за сушкой и гидротермической обработкой зерна. Пробы отбирают не реже двух раз в смену до и после сушки или гидротермической обработки. Контроль работы сушилок описан в главе, посвященной техникохимическому контролю на хлебоприемном предприятии. При контроле гидротермической обработки определяют давление пара, продолжительность пропаривания, прирост влаги, температуру воды.

Способы и режимы гидротермической обработки в применении к отдельным видам крупяного зерна представлены в таблице 79.

Зерно, поступающее в шелушильное отделение, должно иметь показатели не ниже указанных в таблице 80.

Шелушильное отделение. Работу машин шелушиль-

ного отделения контролируют периодически по календарному графику не менее двух раз в месяц.

Шелушильные машины. Предназначены для святия цветковых пленок у ячменя, овса, проса, плодовых оболочек у гречихи или семенных оболочек у гороха. В процессе шелушения получают ядро, нешелушенные зерна, дробленое ядро, мучку и лузгу. Для контроля работы шелушильных машин отбирают пробы продукта до и после машин. Из отобранной пробы выделяют навеску массой 100 г, в которой устанавливают количество целого ядра, шелушенных зерен, дробленого ядра и мучки.

На основании полученных данных вычисляют коэффициент шелушения по формуле

$$E_{\text{шел}} = \frac{П_1 - П_2}{П_1} 100,$$

где $П_1$ — содержание нешелушенных зерен до машины, %; $П_2$ — содержание нешелушенных зерен после машины, %.

Коэффициент цельности ядра определяют по формуле

$$E_{\text{ц.я}} = \frac{k}{k + d + m};$$

$$k = k_2 - k_1; d = d_2 - d_1; m = m_2 - m_1,$$

где k — выход целого ядра, полученного на контролируемой машине, %; k_1 — количество целого ядра в продукте до шелушильной машины, %; k_2 — количество целого ядра в продукте после шелушильной машины, %; d — выход дробленого ядра, полученного на контролируемой машине, %; d_1 — количество дробленого ядра в продукте до машины, %; d_2 — количество дробленого ядра в продукте после машины, %; m — выход мучки на контролируемой машине, %; m_1 — количество мучки в продукте до машины, %; m_2 — количество мучки в продукте после машины, %.

Коэффициент цельности ядра характеризует степень точности шелушения. Допускается увеличение количества битых ядер не более чем на 1% и мучки на 0,5%.

Общий технологический эффект шелушения $\eta_{\text{шел}}$ рассчитывают по формуле

$$\eta_{\text{шел}} = E_{\text{шел}} E_{\text{ц.я}}$$

После шелушения проса в вальцедековых станках количество шелушенных зерен и дробленого ядра в продуктах должно составить:

Система	Шелушенные зерна (не менее), %	Дробленое ядро (не более), %
После 1-й системы	91,0	3,7
> 2-й >	99,0	5,0

При использовании однодековых станков количество шелушенных зерен должно быть следующее (%):

после 1-й шелушильной системы	80...90
> 2-й >	>
> 3-й >	90...95
> 4-й >	95...98
	Не менее 99

При шелушении гречихи степень шелушения зависит от крупности зерна. Чем крупнее зерно, тем оно быстрее шелушится. Поэтому нормы установлены с учетом размеров зерна по фракциям, а также с учетом гидротермической обработки. Количество шелушенных зерен по фракциям приведено в таблице 81.

81. Количество шелушенных зерен, %

Фракция	Без гидротермической обработки		С применением гидротермической обработки	
	двухдековые станки	однодековые станки	двухдековые станки	однодековые станки
I	40	30	55	40
II	45	35	60	45
III	40	30	50	40
IV	30	25	40	35
V	25	20	30	25
VI	20	15	25	20

Нормируется также количество дробленого ядра по отношению к массе гречихи, поступающей на вальцедековый станок. Оно не должно превышать для крупных фракций (I...II) без применения гидротермической обработки 2,5%, а для мелких фракций 3,5%. При применении гидротермической обработки количество дробленого ядра соответственно снижается до 1,5 и 2,5%.

При шелушении риса за один проход количество шелушенных зерен должно быть не менее 85%, а увеличение количества дробленых зерен не должно превышать 2%.

Количество шелушенных зерен при шелушении ячменя не должно превышать 5%, а дробленых не должно быть более 50%.

К нешелушенным зернам в пенсаке (шелушенный ячмень) относят зерна, полностью сохранившие цветковую пленку.

Крупноотделительная машина. Служит для отделения нешелушенных зерен от шелушенных. Машина делит поступающий продукт на верхний сход (состоит из нешелушенных зерен с небольшой примесью шелушенных) и нижний

сход (состоит из ядра и незначительного количества нешелушенных зерен).

Для контроля работы этой машины отбирают пробы продукта до машины и из верхнего и нижнего сходов после машины. Из проб выделяют навески массой 100 г, в которых определяют содержание ядра и нешелушенных зерен в процентах.

Кроме того, снимают баланс для установления количества продукта, поступающего за 1 мин на машину, и количество продукта в верхнем и нижнем сходах. По полученным данным рассчитывают процентное содержание верхнего и нижнего сходов.

На основании полученных данных рассчитывают коэффициенты α , β и γ .

Коэффициент точности сортирования определяют по формуле

$$\alpha = \frac{K_1}{K},$$

где K — количество шелушенных зерен в смеси до машины, %; K_1 — количество шелушенных зерен в нижнем сходе после машины, %.

Коэффициент точности отбора определяют по формуле

$$\beta = \frac{C_1}{C},$$

где C — количество нешелушенных зерен в смеси продукта до машины, %; C_1 — количество нешелушенных зерен в верхнем сходе после машины, %.

Коэффициент, характеризующий качество извлекаемого продукта, определяют по формуле

$$\gamma = \frac{K_1}{U},$$

где K_1 — количество шелушенных зерен в нижнем сходе машины, %; U — общее количество продуктов в нижнем сходе, %.

По нормам общее количество продукта в нижнем сходе должно быть не менее 75%, а содержание нешелушенных зерен в нем не более 1%.

Коэффициент общей технологической эффективности работы крупотделительной машины вычисляют, перемножив все вышеуказанные коэффициенты:

$$\eta = \alpha\beta\gamma.$$

Средние значения показателей эффективности крупотделения не установлены. Условно считают, что эффективность хорошая при $\eta \geq 0,85$, удовлетворительная — при $\eta = 0,70 \dots 0,85$, неудовлетворительная — при $\eta \leq 0,70$. Чисто-

та выделенного продукта для риса не должна быть ниже 0,990, для овса — 0,994, для гречихи — 0,997.

Шлифовальные машины. Предназначены для удаления плодовых и семенных оболочек, зародыша и частично алейронового слоя. Работу этих машин контролируют по степени удаления вышеуказанных анатомических частей зерна органолептически. Для этого из навески отсчитывают 100 зерен и под лупой изучают их поверхность, выделяют шлифованные и нешлифованные. Если шлифованных зерен содержится 80...100%, то работа машины считается хорошей, 60...80% — средней, менее 60% — плохой.

Процесс шлифования можно контролировать химическим способом. Для этого определяют уменьшение количества жира или зольности. Показатель снижения зольности применяют при контроле шлифования риса или ячменя, а жира — при контроле шлифования пшена. В процессе шлифования риса зольность должна снизиться приблизительно на 0,3%, ячменя — на 0,5%. Содержание жира должно уменьшиться не менее чем на 2%. Однако в настоящее время эти показатели не нормированы.

Для контроля процесса шлифования риса используют также показатель белизны, который определяют на приборе ФПМ-1. Рис измельчают в муку так, чтобы остаток на сите № 230 не превышал 1%, и по методике, принятой для пшеничной муки, определяют показатель белизны.

Процесс шлифования можно также контролировать степенью шлифования:

$$E_{\text{шлиф}} = \frac{(M_1 + M_2 + \dots + M_n)100}{K},$$

где $M_1, M_2 \dots M_n$ — количество мучки, полученной на 1-й, 2-й ... n -й системах шлифования, г или %; K — количество ядра, поступившего на 1-ю систему шлифования, г или %.

О качестве шлифования также можно судить по кулинарным достоинствам крупы.

Полировальные машины. Служат для удаления оставшихся частиц плодовых и семенных оболочек и выравнивания поверхности ядра. Полированная крупа должна иметь гладкую, блестящую поверхность. Зольность при полировании риса за один проход снижается не менее чем на 0,15%, а ячменя — на 0,1%.

Работу шлифовальных и полировальных машин можно проводить методом частичного баланса, определяя процентное содержание получаемой при обработке ядра мучки и сопоставляя с нормами, приведенными в Правилах для каждого вида крупы.

Зерноочистительные машины (лузговейки, аспирационные колонки и т. п.). Предназначены для удаления легких частиц из промежуточных продуктов и крупы. При контроле их работы очищенный продукт проверяют на содержание цветковых пленок и мучки, которое не должно превышать 0,1%. Отходы проверяют на наличие целого и дробленого ядра, количество которого должно быть не более 0,5%.

Просеивающие машины (рассева, центрифугалы и т. п.). Контроль их работы заключается в определении количества недосева. Для анализа выделяют навеску продукта массой 100 г, просеивают ее на ситах с размером отверстий, соответствующих просеивающей машине, в течение 3 мин. Остаток на сите взвешивают и устанавливают процент недосева.

Магнитные установки. Работу установок контролируют, руководствуясь ГОСТ 20239—74.

Работники лаборатории проверяют состояние, грузоподъемность и очистку магнитов, а также соответствие числа магнитных заграждений установленным нормам. Продукт, проходящий через магнитные заграждения, должен равномерно распределяться по всей ширине магнитного поля слоем толщиной до 10...12 мм для зерна и крупы и не более 5...7 мм для мучнистых продуктов.

Магнитную индукцию магнитов проверяют не реже одного раза в год при обязательном участии работников ПТЛ.

Очередность и периодичность очистки магнитов в магнитных заграждениях устанавливает главный инженер предприятия (не реже одного-двух раз в смену). Сбранную металломагнитную примесь взвешивают в лаборатории и хранят в закрытом на замок ящике. Результаты взвешивания фиксируют в журнале. Из ящика примесь удаляют не реже одного раза в декаду. Содержание металломагнитных примесей в крупе не должно превышать 3 мг на 1 кг, в мучке — 5 мг на 1 кг.

Начальник ПТЛ участвует в разработке мероприятий, способствующих повышению эффективности магнитных заграждений.

Выработка толокна. Лаборатория при замочке зерна дополнительно контролирует температуру воды (до 35 °С), время замачивания (2 ч), влажность зерна после обработки (до 30%).

Контролю подлежат режимы варки зерна, давление пара (0,15...0,20 МПа), время варки — 1,5...2 ч и режимы сушки. Влажность зерна после сушки — 5...6%, температу-

ра зерна после охлаждения не более чем на 6...8 °С должна превышать температуру окружающего воздуха.

Производство круп повышенной питательной ценности. ПТЛ контролирует качество муки, входящей в состав круп. Крупность — остаток на капроновом сите № 35 не более 2%, минеральная примесь (хруст) не допускается, металломагнитная примесь — не более 3 мг на 1 кг.

Каждые 2 ч контролируют работу дозаторов, смесители и тествосмесители. Температура воды в тествосмесителе должна быть 45...50 °С, влажность теста нормируется по видам круп. В крупах Здоровье и Юбилейная она должна быть 27...29%, а в остальных — 31...34%. Также каждые 2 ч контролируют процесс высушивания круп. Температура агента сушки должна быть не более 70 °С, влажность не более 13%.

Выбойное отделение. Отбирают не менее двух раз в смену контрольные и среднесменные пробы для оценки качества всей продукции перед упаковкой. Если продукция не соответствует стандартным нормам, ее бракуют, оформляя актом, и возвращают в производственный цех. Бракованную продукцию учитывают в специальном журнале, где указывают показатели, по которым она признана нестандартной.

В выбойном отделении лаборатория проверяет качество тары, наличие посторонних запахов и зараженность ее вредителями хлебных запасов.

Контролируют маркировку и зашивку мешков с продукцией. При упаковке крупы лаборатория проверяет стандартную массу мешков. Для этого взвешивают десять мешков с крупой. Масса мешков считается нормальной, если отклонения не превышают допустимой погрешности полуавтоматических весовыбойных аппаратов для отдельных отвесов $\pm 0,25\%$, а для средней массы десяти порций $\pm 0,10\%$. При фасовке крупы в пакеты лаборатория контролирует массу пакета. Отклонения по массе допускаются $\pm 2\%$. Упакованную продукцию учитывают поштучно. Санитарное состояние выбойного отделения проверяют каждую смену.

Контроль качества крупы

Для оценки качества крупы, составления объединенной и средней пробы отбирают точечные пробы.

Среднюю пробу после поступления в лабораторию осматривают и регистрируют. Показатели качества крупы определяют в такой последовательности: влажность, цвет, запах, вкус, хруст, зараженность вредителями, содержание

металломагнитных примесей, крупность или номер крупы, содержание примесей и доброкачественного ядра, а для отдельных видов круп — зольность.

Влажность. При определении влажности крупы пробу массой около 100 г размалывают, степень размола контролируют по проходу сита № 08, который для гороха луцевого должен быть не менее 50%, для овсяной крупы — 60, а для всех остальных круп — 75%. Далее влажность определяют по стандартному методу, принятому для зерна.

Нормируется влажность дифференцированно по видам круп: пшено, гречневая крупа — не более 14%, овсяная — 12,5, рис — 15,5, ячмень — 15%.

Цвет. Часть пробы рассыпают тонким слоем на листе черной бумаги или на черной доске и устанавливают цвет при дневном рассеянном свете. Цвет крупы определяет ее товарный вид. Каждый вид крупы имеет свой характерный цвет, который зависит от вида, качества зерна и ведения технологического процесса. При неблагоприятных условиях хранения крупы цвет может изменяться.

Овсяная крупа окрашена в серовато-желтый или бледно-желтый цвет. Гречневая крупа имеет белый цвет с желтоватым или зеленоватым оттенком, а после гидротермической обработки приобретает коричневый цвет разных оттенков. Гороховая крупа, в зависимости от подтипов гороха, из которого она выработана, имеет желтый или зеленый цвет. В гороховой крупе примесь ядер другого цвета допускается не более 7%.

Кукурузная крупа бывает белого или желтого цвета, в зависимости от цвета зерна, из которого она получена. Пшеничная крупа, выработанная из твердой пшеницы, обычно окрашена в желтый (янтарный) цвет. Крупа из ячменя имеет белый цвет с желтоватым или зеленоватым оттенком. Цвет крупы риса белый. Крупа, полученная из зерна, подвергнутого гидротермической обработке, может иметь кремовый цвет. Пшено желтого цвета. Лучшим считается пшено ярко-желтого цвета. Оно имеет более высокие вкусовые достоинства. Для определения цвета пшена, кроме органолептического метода, пользуются химическим методом — определяют количество каротиноидных пигментов в пшене.

Для анализа из пробы крупы выделяют навеску массой 8 г и помещают ее в цилиндр на 50 мл. Цилиндр должен иметь притертую пробку. Навеску заливают 40 мл нормального бутилового спирта, насыщенного водой, и настаивают в течение 16 ч при температуре 24...30 °С. После настаивания смесь фильтруют через складчатый фильтр,

цилиндр ополаскивают 5...6 мл бутилового спирта и выливают на фильтр. После фильтрования объем фильтрата в мерном цилиндре доводят бутиловым спиртом до 40 мл, перемешивают и колориметрируют на фотоэлектроколориметре с применением кюветы на 30 мм при синем свето-фильтре.

Концентрацию каротиноидов (мг%) рассчитывают по формуле

$$x = \frac{0,00235 \cdot 100V}{mh_1} h_2,$$

где V — количество бутилового раствора каротиноидов, мл; h_2 — показания колориметра (испытуемый раствор); h_1 — показания колориметра (стандартный раствор); m — масса навески крупы, г.

Вкус и хруст. Нормальная крупа должна иметь специфический, характерный для данной культуры вкус. Не допускается наличие в крупе кислого, горького или других посторонних привкусов. Появление постороннего привкуса говорит о том, что крупа портится. Хруст в крупе свидетельствует о плохом удалении минеральных примесей из зерна.

Запах. Для определения запаха навеску крупы массой около 20 г помещают на лист чистой бумаги и устанавливают запах. Если запах ощущается слабо, крупу помещают в фарфоровую чашку, накрывают стеклом и прогревают на кипящей водяной бане в течение 5 мин.

Крупа должна иметь нормальный, свойственный только ей запах. Не допускается наличие плесенного, затхлого и других посторонних запахов. В спорных случаях дегустировать сваренную из этой крупы кашу. Перед варкой крупу (кроме манной, ячневой и гречневой) моют дважды. Затем навеску массой 100 г заливают двойным объемом воды, добавляют 2,5 г соли и варят кашу, в которой определяют вкус, запах и наличие хруста.

Примеси в крупе. Из средней пробы для определения примесей выделяют навески.

Крупа	Масса навески, г
Горох	100
Гречневая, овсяная, недробленая кукурузная № 1, № 2, пшеничная № 1, № 2 и № 3, перловая № 1, № 2 и № 3, ячневая № 1, горох дробленый	50
Рис, перловая № 4 и № 5, ячневая № 2 и № 3, пшеничная № 4, кукурузная № 3, Артек, пшено, овсяные хлопья	25
Овсяная дробленая, рис дробленый, продел и пшено дробленое	20

Навески круп манной, кукурузной и овсяных хлопьев выделяют из средней пробы ручным способом, для остальных видов круп разрешается выделять навески на делителе. Навески крупы перед анализом просеивают на наборе сит для выделения битых ядер и мучки (табл. 82). Горох

82. Размеры отверстий сит для выделения битых ядер и мучки

Крупа	Битые ядра (проход через сита)	Мучка (проход через сита)
Пшено	Ø 1,5 мм	056
Гречневая	1,6×20 мм	08
Рис	Ø 1,5 мм (остаток)	Ø 1,5 мм
Овсяная*	Ø 2,0 мм	063
Ячменная*	—	056
Пшеничная*	—	063
Кукурузная*	—	Ø 1,5 мм

* Все виды крупы.

дробленый выделяют проходом через сито с отверстиями Ø 2,5 мм и сходом с сита с отверстиями Ø 1,5 мм, сечку — проходом через сито с отверстиями Ø 1,5 мм и сходом с сита с отверстиями Ø 1 мм и мучку — проходом через сито с отверстиями Ø 1 мм.

Крупу просеивают на лабораторном рассеве в течение 3 мин при 120 круговых колебаниях в 1 мин. При просеивании манной и кукурузной крупы на сито помещают пять резиновых кружков диаметром около 1 см, толщиной 0,3 см и массой около 0,4 г. Просеивают в течение 10 мин при 180...200 круговых колебаниях в 1 мин. Гречневую крупу просеивают вручную более осторожно. Ядрицу в течение 3 мин, а продел в течение 1 мин при 110...120 продольно-возвратных колебаниях без встряхивания.

Остатки на ситах и проход взвешивают. Затем сход и проход сит разбирают вручную, выделяя из них все фракции примесей:

1) сорную примесь:

- минеральную — песок, гальку, частицы земли, наждака, руды и шлака;
- органическую — колосковые чешуи, цветковые пленки, частицы стеблей, метелок и остей;
- сорные семена — семена всех дикорастущих и культурных растений;
- вредную — головню, спорынью, софору лисохвостую, вязель разноцветный;
- особо учитываемую примесь — куколь;

2) испорченные ядра — загнившие, заплесневевшие, обуглившиеся и другие с явно изменившимся цветом ядра;

3) нешелушенные зерна — не освобожденные от цветковых пленок, плодовых (гречиха) или семенных (горох) оболочек;

4) мучку — мелкие частички крупы, прошедшие при просеивании через сита, указанные в таблице 82;

5) битые ядра — кусочки ядер, прошедшие через сита, указанные в таблице 82, и оставшиеся на ситах, принятых для выделения мучки.

В перловой и ячневой крупе к примесям относят также недодир. Недодиром в перловой крупе № 1 и № 2 считают ядра, имеющие вне бороздки остатки цветковых пленок более чем на четверти поверхности ядра, а в ячневой крупе № 1 — остатки цветковых пленок, выступающих за кромку крупинок. Недодир определяют отдельно в навеске массой 10 г, органолептически осматривая каждое ядро под лупой с 5...10-кратным увеличением либо окрашивая ядра 2%-ным раствором марганцовокислого калия. Для этого навеску крупы массой 10 г на металлическом сите опускают в 2%-ный раствор марганцовокислого калия на 1 мин, затем ее промывают в течение 0,5 мин под струей воды. Крупу высушивают фильтровальной бумагой и выделяют ядра с пленкой, которые ясно видны на потемневшем ядре. Просматривают ядра на зеркале.

В рисе к примесям относят количество пожелтевших и клейких зерен, которое превышает нормы их включения в доброкачественное ядро.

Доброкачественное ядро. Это целые нормальные ядра крупы с добавлением небольшого количества битых ядер, нормируемых стандартом на отдельные виды круп.

В таблице 83 приведены нормы включения битых ядер в доброкачественное ядро дифференцированно по видам и сортам крупы.

83. Содержание битого ядра, %

Крупа	Сорт крупы		
	высший	первый	второй
Пшено	0,5	1,0	1,5
Гречневая ядрица	—	3,0	4,0
Рис	4,0	9,0	13,0
Овсяная недробленая	0,5	1,0	—

Содержание доброкачественного ядра определяют, вычитая из 100 сумму процентов всех примесей.

В рисовой крупе к доброкачественному ядру также относят пожелтевшие зерна риса: для высшего сорта — не более 0,5%, для первого — 2 и для второго сорта — 8% и клейкие (глютинозные) зерна: для высшего сорта — не более 1%, для первого — 2 и для второго сорта — 5%.

В перловой крупе к доброкачественному ядру относят часть недодира не более 0,7%, а в ячневой — 0,9%.

Номер крупы. Определяют номер крупы по количеству прохода и схода смежных сит, размеры которых указаны в стандартах. Нормы прохода и схода для каждого из двух смежных сит в отдельности установлены для пшеничной, перловой, кукурузной шлифованной крупы не менее 80%, а для ячневой — 75%.

Зольность. Определяют только в кукурузной шлифованной № 4 и 5 и мелкой крупе, где она должна быть не более 0,95%, в овсяных хлопьях — 1,90 и овсяных хлопьях Геркулес — 2,1%.

Зараженность. Зараженность крупы вредителями не допускается.

Металломагнитные примеси. Содержание этих примесей допускается не более 3 мг на 1 кг крупы. Определение ведут так же, как и в муке.

В таблице 84 приведены виды и сорта крупы и муки, вырабатываемые на крупяных заводах.

Сорт крупы. Этот показатель определяют по следующим общим для всех круп признакам: цвету, вкусу, запаху, влажности, примесям, содержанию доброкачественного ядра, зараженности и металломагнитным примесям. Кроме этого, для отдельных видов круп при определении сорта используют зольность, время варки и крупность. Нормы всех перечисленных показателей по видам и сортам круп указаны в государственных стандартах.

Для характеристики потребительского качества крупы определяют йодно-синее число крахмала, набухаемость крупы и ее кулинарные достоинства. Эти показатели в настоящее время не нормируются стандартом.

Йодно-синее число крахмала. Этот показатель характеризует соотношение амилозы и амилопектина в крахмале крупы. Он основан на различном окрашивании йодом амилозы и амилопектина. Навеску измельченной крупы массой 1 г переносят в колбу на 250 мл и добавляют 100 мл дистиллированной воды. Суспензию нагревают на водяной бане при температуре 77°C в течение 45 мин. Затем ее оставляют на 15 мин при комнатной температуре, после чего фильтруют. Первые 30...40 мл фильтрата отбрасывают, затем отбирают пипеткой 10 мл фильтрата и переносят в

84. Ассортимент продукции

Культура	Наименование и ассортимент крупы и муки	Сорт, номер
Рис	Рис шлифованный	Высший, первый, второй
	» полированный	То же
Гречиха	» дробленый шлифованный	На сорта не делится
	Ядрица	Первый, второй
	Ядрица быстрорастворяющаяся	Первый, второй
Просо	Продел быстрорастворяющийся	На сорта не делится
	Пшено шлифованное	Высший, первый, второй
Овес	Крупа овсяная недробленая	Высший, первый
	» » плюшенная	То же
	Овсяные хлопья	Геркулес, лепестковые хлопья
Ячмень	Толокно	На сорта не делится
	Крупа перловая	№ 1, 2, 3, 4, 5
Горох	» ячневая	№ 1, 2, 3
	Горох лущеный целый	На сорта и номера не делится
Кукуруза	Крупа шлифованная	№ 1, 2, 3, 4, 5
	» крупная для хлопьев	На сорта и номера не делится
	» мелкая для палочек	То же
	Мука	На сорта не делится
Пшеница твердая	Полтавская	№ 1, 2, 3, 4
	Артек	На сорта и номера не делится
	Крупа повышенной питательной ценности:	
	Юбилейная	
	Здоровье	
	Спортивная	
	Пионерская	
Сильная		
Южная		
Флотская		
Союзная		

мерную колбу на 100 мл, куда предварительно добавляют 1 мл раствора йода (2 г йода и 20 г йодистого калия в 1 л воды).

В мерную колбу доливают 1 мл 30%-ной HCl, примерно 60...70 мл дистиллированной воды и взбалтывают, затем колбу заполняют до метки водой. Раствор выдерживают в течение 30 мин при комнатной температуре. Интенсивность синего окрашивания определяют на фотоэлектроколориметре ФЭК-М при 600 нм. Умножив показания при-

бора на 100, получают процентное содержание амилозы в крахмале. Окраску сравнивают с окраской раствора 1 мл KI и 1 мл HCl в 100 мл дистиллированной воды. Высокое содержание амилозы является признаком хороших кулинарных достоинств крупы.

Водопоглотительная способность крупы. Этот показатель определяют весовым и объемным методами.

Весовой метод. Коэффициентом водопоглотительной способности называют отношение массы крупы после тепловой обработки в воде к массе исходной крупы.

Навеску крупы массой 100 г заливают горячей водой (температура 98 °С) и выдерживают в течение 90 мин, затем воду сливают и определяют водопоглотительную способность крупы по формуле

$$K = \frac{m_n}{m_k},$$

где m_n — масса крупы после набухания, г; m_k — масса крупы до набухания, г.

Объемный метод. Этот метод характеризует водопоглотительную способность крупы приростом объема крупы при выдерживании ее в горячей воде (температура 98 °С).

Для анализа берут 12 градуированных цилиндров вместимостью по 100 мл, в каждый из которых наливают по 40 мл дистиллированной воды. Цилиндры ставят в водяную баню и нагревают до указанной температуры. Затем в цилиндры помещают по 5 г крупы и закрывают пробками. Через каждые 5 мин вынимают один из цилиндров и определяют объем крупы по делениям шкалы. Через 30 мин изменение объема контролируют через каждые 10 мин. Общее время варки — 90 мин. Число набухания (число экспансии) определяют по формуле

$$r = \frac{V_{90}}{V},$$

где V_{90} — объем крупы после варки в течение 90 мин; V — объем крупы до варки.

Кулинарные достоинства крупы. Оценивают по методу ВНИИЗ и по 100-балльной системе. Кулинарные достоинства крупы характеризуют по качеству каши. Кашу варят в специальном приборе, представляющем собой водяную баню с электроподогревом, в которую помещают металлические цилиндры с крышками. Для анализа берут 100 г крупы и измеряют ее объем в мерном цилиндре. Затем крупу после двукратного промывания высыпают в цилиндры для варки каш и заливают водой, нагретой до темпера-

туры 100 °С. Дозировку воды для варки устанавливают дифференцированно, в зависимости от вида крупы.

Объем сваренной каши определяют по величине объема цилиндра, не заполненного кашей.

Коэффициент развариваемости определяют по формуле

$$K_p = \frac{V_1}{V},$$

где V_1 — объем каши, см³; V — объем крупы до варки, см³.

Кроме этого, определяют консистенцию каши. Она может быть трех видов: рассыпчатая, полурассыпчатая и вязкая.

Типичной считается консистенция с равномерно разваренными крупинками. Неоднородность разваривания обычно обусловливается различными размерами крупинок или неравномерностью их обработки при шлифовании.

Каша должна иметь специфический для данной крупы цвет, запах и вкус. Каша пшеничная должна быть окрашена в желтый, рисовая — в чисто-белый, а гречневая — в буро-коричневый цвет.

Вкус и запах каши из круп, подвергавшихся гидротермической обработке, выражены более слабо.

Каша, изготовленные из недоброкачественной крупы, могут иметь посторонние запахи и привкусы: солодовый, кислый, горьковатый и другие.

Овсяные хлопья. Их выпускают двух типов: Геркулес и лепестковые. Кроме общих показателей, в них определяют кислотность, которая должна быть не более 5 градусов. Развариваемость для крупы Геркулес 20 мин, лепестковой — 10 мин.

Толокно. Цвет толокна должен быть светло-кремовым, влажность — не более 10%, зольность — не более 2% и золь, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, — не более 0,1%.

Крупность помола толокна определяют просеиванием на двух шелковых ситах № 27 и 39. Остаток на сите № 27 должен составлять не более 2%, а проход через сито № 39 не более 60%, минеральная примесь не допускается.

Крупа повышенной питательности. При оценке качества этой крупы определяют цвет, запах, вкус, поверхность, форму и размеры крупинок, влажность, выравненность, содержание лома и деформированных крупинок, постороннюю примесь, зараженность и металломагнитную примесь.

Выравненность крупы устанавливают по количеству прохода через сито 2,6×20 мм и схода с сита 1,4×20 мм.

Для всех видов крупы норма не менее 80%. Ломом считают битые крупинки, проходящие через сито \varnothing 1,5 мм для круп Флотская, Союзная, Южная и через сито \varnothing 3 мм для остальных видов крупы. Деформированными считают крупинки, имеющие несвойственную данному виду крупы форму. Влажность крупы не более 13%, посторонняя примесь и зараженность не допускаются, металломагнитная примесь — не более 3 мг на 1 кг. Лома в фасованной крупе Юбилейная и Здоровье допускается не более 5%, а в остальных видах — не более 3%. В развесной крупе Юбилейной и Здоровье содержание лома допускается не более 7%, в остальных видах круп — не более 5%. Содержание деформированных крупинок во всех видах фасованной крупы допускается не более 5%, в развесной — не более 7%.

Кормовая дробленка, мучка, лузга. Качество кормовой дробленки, мучки и лузги оценивают по общим показателям: влажности, зараженности вредителями, содержанию металломагнитной примеси. Кроме этого, в кормовой дробленке, мучке и лузге определяют содержание целого и битого ядра.

Содержание целого ядра в кормовой дробленке определяют следующим образом: из отобранной пробы массой 200...300 г выделяют навеску массой 100 г и просеивают ее на сите с отверстиями \varnothing 1,6 мм для проса и \varnothing 2 мм для овса в течение 3 мин при 120 круговых колебаниях в 1 мин. Затем определяют содержание целого ядра в сходе с сита. По нормам оно не должно превышать 2% массы крупы.

При определении содержания целого и дробленого ядра в кормовой мучке просеивание ведут на ситах, указанных ниже. Для просяной мучки применяют сито с отверстиями \varnothing 1,6 мм, содержание целого ядра в сходе с сита не допускается. Мучку овсяную просеивают на сите с отверстиями \varnothing 2 мм, содержание ядра не должно превышать 2%. Гречневую мучку просеивают на сите № 08. Содержание частей ядра не должно превышать 1%. Рисовую мучку просеивают на сите с отверстиями \varnothing 1,5 мм. В остатке сита не должно быть целого и дробленого ядра более 0,5%. Ячневую мучку просеивают на ситах № 1 и 2, пшеничную — на сите № 063 и кукурузную — на сите № 09. Сход с указанных сит должен быть не более 5%.

Мучку и сечку гороховую контролируют на сите с отверстиями \varnothing 2 мм. Сход с сита не должен превышать 5%. Для контроля лузги навеску массой 100 г просеивают в течение 3 мин на ситах для проса с отверстиями

\varnothing 1,2 мм, гречихи — с отверстиями \varnothing 1,5 мм. Содержание в сходе с сита целых и дробленых ядер не должно превышать 1%. При контроле лузги овса применяют сита с отверстиями \varnothing 2 мм, ячменя — с отверстиями \varnothing 1,2 и гороха — с отверстиями \varnothing 1. Содержание в сходе целых и дробленых частиц ядра должно быть не более 1,5%.

Наблюдение за хранением, отпуск и отгрузка крупы

Мешки с крупой укладывают в штабеля массой до 63 т по датам выработки, сменам, сортам и видам. При поступлении крупы железнодорожным транспортом ее размещают повагонно. Штабеля укладывают на деревянные стеллажи. Между штабелями оставляют проходы шириной 1,25 м при использовании ленточных конвейеров и до 3,8 м при использовании электропогрузчиков для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. От стен оставляют проходы шириной 0,7 м для циркуляции воздуха. Высота укладки мешков зависит от вида крупы, ее влажности и температуры воздуха.

Крупу манную, пшеничную, гречневую, рис, ячменную и горох лущенный укладывают в штабеля высотой, указанной в таблице 85. При влажности риса до 17% мешки укладывают высотой не более восьми рядов. Если мешки имеют массу 50 кг, то разрешается увеличивать высоту штабеля на два ряда. Пшено, кукурузную и овсяную крупу укладывают по нормам, указанным в таблице 86. Если влажность кукурузной крупы до 15,5%, то высоту штабеля снижают до шести рядов.

При хранении крупы лаборатория контролирует температуру и относительную влажность воздуха в складе, температуру, влажность, зараженность вредителями хлебных запасов, вкус и запах крупы.

Температуру воздуха проверяют один раз в 7 дней, а при систематическом проветривании ежедневно. Один раз в месяц дополнительно проверяют температуру воздуха на уровне нижнего, среднего и верхнего рядов мешков штабеля. Температуру и относительную влажность воздуха проверяют на высоте 1,5 м от пола. Для контроля температуры пользуются термографами или термометрами, а относительной влажности воздуха — гигрографами, гигрометрами или психрометрами.

Температуру крупы определяют термометрами в наружных мешках на разной высоте штабеля и в мешках внутренней части штабеля. Температуру крупы измеряют

при ее поступлении в склад, а затем один раз в 15 дней при температуре воздуха выше 10°C и один раз в месяц при температуре воздуха ниже 10°C. Если влажность крупы 14...15% и температура воздуха выше 10°C, температура крупы контролируют каждые 5 дней.

85. Высота штабеля для крупы манной, пшеничной, гречневой, риса, ячменной и гороха

Температура воздуха в складе, °С	Крупа влажностью	
	до 14% включительно	свыше 14 до 15,5% включительно
Выше 10	10	8
От 10 до 0	12	10
Ниже 0	14	14

86. Высота штабеля для пшена, кукурузной и овсяной крупы

Температура воздуха в складе, °С	Крупа влажностью	
	до 13% включительно	свыше 13 до 14% включительно
Выше 10	8	6
Ниже 10	10	8

Зараженность вредителями хлебных запасов, вкус и запах контролируют один раз в месяц при температуре ниже 10°C и один раз в 15 дней при температуре выше 10°C. Влажность проверяют один раз в месяц.

Результаты наблюдения за хранением крупы записывают в журнал и штабельный ярлык.

На основании результатов проверки качества крупы начальник ПТЛ разрабатывает план мероприятий, обеспечивающих ее сохранность, который аналогичен плану мероприятий, применяемых для сохранности муки. Отличием является то, что крупу с крупным ядром для охлаждения можно рассыпать на чистые брезенты, пропускать через зерноочистительные машины и сушить в зерносушилках.

Отпуск и отгрузка. Порядок отпуска и отгрузки такой же, как и по муке. Сначала проверяют транспорт, затем определяют влажность, зараженность, цвет, вкус, запах, а остальные показатели качества указывают в удостове-

нии о качестве на основании анализов, выполненных в момент поступления крупы в склад.

В удостоверении о качестве крупы указывают место нахождения крупяного завода, род и вид крупы, сорт, дату и смену выработки, запах, вкус, влажность, зараженность вредителями хлебных запасов, содержание металломагнитных примесей, содержание пепелушеных, битых и испорченных зерен, мучки и доброкачественного ядра. Для номерных круп указывают номер и крупность. Влажность, доброкачественное ядро, недодир в перловой крупе, пожелтевшие и глютинозные зерна риса в удостоверении о качестве указывают с точностью до 0,1%, сорную примесь, пепелушенные зерна, битые, испорченные, мучку — до 0,01%, крупность крупы — до 1%, металломагнитные примеси — до 0,001%.

Глава 6. Технохимический контроль на комбикормовых заводах

Главная задача работников ПТЛ — борьба за улучшение качества комбикормов, БВД и премиксов, за рациональное использование сырьевых ресурсов.

Функции ПТЛ на комбикормовом заводе следующие:

оценка качества поступающего комбикормового сырья и направление на размещение в хранилища в соответствии с его качеством и планом размещения;

наблюдение за хранением комбикормового сырья, комбикормов, БВД, премиксов и карбамидного концентрата;

контроль за проведением необходимых мероприятий по обеспечению их сохранности и качества;

контроль санитарного состояния производственных, складских, лабораторных помещений и территории завода, участие в разработке мероприятий по борьбе с зараженностью вредителями хлебных запасов и контроль за их выполнением;

участие в выборе рецептов для производства комбикормов, контроль за их выполнением и за соблюдением норм выхода продукции;

контроль за правильностью ведения технохимического процесса производства комбикормов, БВД, премиксов и карбамидного концентрата;

проверка качества перерабатываемого сырья, вырабатываемой продукции, тары и правильности маркировки готовой продукции;

участие в разработке и осуществлении мероприятий по повышению качества комбикормов, предотвращению брака и устранению причин выпуска недоброкачественной продукции;

проверка санитарного состояния и пригодности транспорта, используемого для перевозки комбикормов, оценка качества и выдача документов о качестве при отпуске готовой продукции;

ведение учета качества сырья и готовой продукции и составление отчетов о качестве хранящегося сырья и продукции.

Контроль кормового сырья при приемке и требования, предъявляемые к его качеству

Производство полноценных сбалансированных комбикормов возможно только на базе высококачественного сырья, полностью удовлетворяющего требованиям стандартов и технических условий.

При приемке кормового сырья лаборатория проводит наружный осмотр прибывших партий, отбирает точечные пробы, формирует средние пробы и выполняет анализы по оценке качества. Полученные результаты сверяет с данными удостоверений о качестве, которые выдает лаборатория предприятия-отправителя, и нормами допустимых отклонений.

Работники лаборатории при оценке комбикормового сырья руководствуются государственными стандартами и действующими инструкциями.

Качество кормового сырья должно быть не ниже ограничительных кондиций.

Установлены четыре группы показателей качества: определяемые в каждой партии сырья, выборочно, по усмотрению и при необходимости. При оценке качества выборочно требуют, чтобы анализ производили не менее чем от одной партии сырья из десяти. Контроль по усмотрению проводят не реже одного раза в месяц.

В комбикормовом сырье всех видов определяют цвет, запах и влажность. Наличие металломагнитных примесей контролируют во всех видах сырья, кроме сухого молока, кормового жира и мелассы.

При анализе зерна в каждой партии определяют: зараженность вредителями хлебных запасов, сорную примесь, в том числе вредную и минеральную; выборочно — натуру для овса и ячменя на предприятиях, имеющих линии шелушения; по усмотрению — зерновую примесь, сырой протеин, сырую клетчатку. Токсичность в зерне определяют по ГОСТ 13496-7—71 при необходимости, если установлены отклонения от нормы по органолептическим показателям.

При переработке в комбикорм влажность вики и чечевицы должна быть не более 17%, пшеницы, ржи, гороха, кукурузы, бобов кормовых, нута и люпина кормового — не более 16%, ячменя и овса — не более 15,5%, проса и сорго — не более 15%.

Количество сорной примеси не должно превышать в зерне пшеницы, ржи, овса, гороха, вики, сорго, бобов кормовых, чины, люпина кормового и чечевицы 5% и проса — 8%.

Наличие вредной примеси допускается не более 0,2%, в том числе горчачка и вязаля 0,1%, спорыньи и головни 0,1%. Содержание куколя должно быть не более 0,5%. Зерновой примеси во всех видах зерна допускается не более 15%.

Разрешается принимать на переработку зерно овса,

вики, сорго, бобов кормовых, чины, люпина кормового и чечевицы с зараженностью клещом в I степени и остальные культуры с зараженностью клещом в II степени.

Зерно, зараженное долгоносиком в I степени или другими вредителями хлебных запасов, можно перерабатывать на специально выделенных для этого заводах.

Зерно должно быть в здоровом состоянии, с нормальным запахом и вкусом, негреющимся, без затхлого, солодового, плесенного и других посторонних запахов. Количество мелких и шелушенных зерен в просе не ограничивается.

Рожь перед скармливанием животным должна пройти процесс дозревания в складе в течение 3...4 мес, иначе она при скармливании нарушает работу органов пищеварения.

Если в зерне имеется свыше 1% заплесневевших и загнивших зерен, то необходимо получить разрешение органов ветеринарного надзора на использование такого зерна на кормовые цели.

Зерновое сырье, содержащее целые и измельченные семена ядовитых сорняков (триходесмы седой и гелиотропа опушенноплодного), в переработку не допускается.

Сырье, содержащее куколь и вредную примесь свыше ограничительных норм, подавать на измельчение запрещается. Зерно с наличием трудноотделимых карантинных сорняков подлежит тонкому измельчению.

Для производства комбикормов можно использовать дефектное зерно с солодовым запахом при наличии проросших зерен не более 50% после проверки в ветеринарно-бактериологической лаборатории. Дефектное зерно разрешается вводить в комбикорма для молодняка не более 15%, для взрослых животных — 25 и птицы — 30...40%.

Партия зерна относится к одной культуре только при условии, если в ней содержится целых, битых, щуплых и поврежденных зерен этой культуры не менее 85%. При меньшем количестве зерна партия считается смесью, при этом указывают процентное соотношение в ней зерна отдельных культур.

Зерновая смесь от первичной обработки с содержанием зерна от 70 до 85% должна поступать с влажностью не более 17%. В сорной примеси допускается наличие крупной примеси (сход с сита Ø 6 мм) не более 3%, минеральной — не более 3%, в том числе частиц, проходящих через сито Ø 1 мм, не более 2%. Вредная примесь нормируется так же, как при приемке зерна. Содержание металломагнитных примесей размером до 2 мм должно быть не более 30 мг на 1 кг, в том числе частиц размером от 0,5 до 2 мм

не более 10 мг на 1 кг. Наличие частиц с острыми краями не допускается.

В кормовых продуктах мукомольного и крупяного производства в каждой партии определяют: зараженность вредителями хлебных запасов; выборочно — металломагнитную примесь; по усмотрению — крупность, сырой протеин, сырую клетчатку; при необходимости — токсичность (ГОСТ 13496-7—71).

Крупность муки ячменной кормовой 87%-ного выхода и муки овсяной кормовой 65%-ного выхода контролируют по остатку на сите № 095 — не более 2%. Содержание металломагнитных примесей должно быть не более 5 мг на 1 кг, измельченных пленок — не более 0,6%. Наличие целых зерен не допускается.

В отрубях пшеничных и ржаных, мучке кормовой пшеничной, ячменной, овсяной, просяной, рисовой, кукурузной, гороховой и гречневой содержание металломагнитных примесей должно быть не более 5 мг/кг, а влажность — не более 15%.

В сырье животного происхождения в каждой партии определяют: цвет, запах, влажность, крупность, металломагнитную примесь, поваренную соль, сырой протеин; выборочно — сырую золу, золу, нерастворимую в 10%-ной соляной кислоте; по усмотрению — сырую клетчатку и сырой жир; при необходимости — бактериальную обсемененность, наличие патогенной микрофлоры.

Крупность сырья животного происхождения контролируют по остатку на ситах Ø 5 и 3 мм. Остаток на сите Ø 5 мм не допускается, а на сите Ø 3 мм должен быть не более 5%. Остальные ограничительные показатели качества в сырье животного происхождения приведены в таблице 87.

Содержание поваренной соли в рыбной муке не должно превышать 5%.

В дрожжах в каждой партии определяют сырой протеин, по усмотрению — металломагнитные примеси, крупность и сырую золу. Их качество при поступлении на комбикормовый завод должно быть не ниже показателей, указанных в таблице 88.

В молоке сухом обезжиренном в каждой партии определяют цвет, запах, влажность, кислотное число жира и выборочно — бактериальную обсемененность. Влажность молока в герметической упаковке не должна превышать 4%, кислотность 21°, а в негерметической упаковке соответственно 7% и 22°. Число бактерий в 1 г

87. Ограничительные показатели качества сырья животного происхождения

Сырье	Металломагнитные примеси, мг/кг	Влажность (не более), %	Сырой протеин (не менее), %	Сырой жир (не более), %	Зола (не более), %	Фосфор (не более), %	Кальций (не более), %
Мясокостная мука:							
первый сорт	150	9	50	13	26	—	—
второй »	200	10	42	18	28	—	—
третий »	200	10	30	20	38	—	—
Мясная мука:							
первый сорт	150	9	64	14	11	—	—
второй »	200	10	54	20	14	—	—
Кровяная мука:							
первый сорт	150	9	81	3	6	—	—
второй »	200	10	73	6	10	—	—
Костная мука:							
первый сорт	150	10	20	10	60	—	—
второй »	200	10	15	15	—	—	—
Мука из гидролизованного пера:							
первый сорт	150	9	75	4	8	—	—
второй »	200	10	58	7	20	—	—
Мука рыбная и из морских млекопитающих	100	12	48	10	—	5	13

должно быть не более 100 тыс. Содержание патогенных микроорганизмов не допускается.

В сухом заменителе цельного молока содержание влаги не должно превышать 7%, жира 17%. Кислотность допускается не более 22°.

В кормовых продуктах маслоэкстракционных заводов при приемке в каждой партии определяют: цвет, запах, влажность и металломагнитную примесь, температуру в шротах, активность уреазы в соевом шроте; выборочно — афлатоксины в арахисовом шроте, остаточное содержание растворителя во всех шротах, свободный госсипол в хлопковом шроте, сырой протеин во всех жмыхах и шротах; по усмотрению — сырую клетчатку и сырой жир.

Жмыхи и проты должны поступать на комбикормовый завод с показателями качества, указанными в таблице 89.

В жмыхе хлопковом содержание свободного госсипола ограничено до 0,02% в пересчете на сухое вещество, а в хлопковом шроте — до 0,2%. В шроте хлопковом первого сорта, обогащенном липидами, допускаются следы госсипола,

88. Ограничительные показатели качества дрожжей

Наименование, стандарт	Металломагнитные примеси (не более), мг/кг	Влажность (не более), %	Сырой протеин (не менее), %	Сырой жир (не более), %	Зола (не более), %	Примечание
Дрожжи кормовые, ГОСТ 20083—74:						
высший сорт	20	10	56	—	10...14	
первый »	20	10	51	—	10...14	
второй »	30	10	46	—	10...14	
третий »	30	10	43	—	10...14	
Дрожжи кормовые, обогащенные лизинном, ТУ 59-84—75	5	10	46	—	14	Содержание свободного L-лизина в препарате (на сухое вещество) 2,3%
Дрожжи кормовые, обогащенные витамином D ₂ , ОСТ 59-15—74	30	10	46	—	14	Содержание D ₂ в 1 г абсолютно сухих дрожжей не менее 4000 ИЕ
Дрожжи кормовые, ОСТ 59-17—76:						
высший сорт	20	10	56	5	10	0,1
первый »	20	10	56	5	10	0,4
второй »	30	10	51	5	10	0,4
третий »	30	10	48	5	10	0,4
Дрожжи кормовые — биопрот из нефтяных дистиллятов, ТУ 59.03.045.17—79	—	10	58	5	10	Содержание бенз(а)пирена не более 5 мкг/кг. Число бактерий в 1 г не более 100 тыс.

пола, а во втором сорте — не более 0,02%. В шроте соевом активность уреазы должна быть не более 0,1...0,3%, в шроте кокосовом — не более 0,1%.

Содержание металломагнитных примесей с размером частиц до 2 мм во всех жмыхах и шротах ограничено до 0,01%, а размером 2 мм — до 0,001%.

В жмыхе хлопковом второго сорта, шроте кориандровом и хлопковом содержание металломагнитных примесей с размером частиц 2 мм не допускается.

Методы отбора проб и определение отдельных показателей качества приведены в государственных стандартах.

89. Ограничительные показатели качества жмыхов и шротов, %

Сырье	Лузга и шелуха	Влажность	Сырой жир	Зола, нерастворимая в 10%-ной HCl	Сырой протеин (не менее), %
Жмых подсолнечный:					
низколузговой	4	8,0	7,0	1,0	50
обыкновенный	15,5	8,0	7,0	1,5	44
Жмых льняной	—	8,0	7,0	1,5	34
Жмых конопляный					
из обрубленных зерен	—	6,0...8,0	8,0	2,0	35
из необрубленных зерен	—	6,0...8,0	8,0	1,5	33
Жмых хлопковый:					
первый сорт	13,5	6,0...8,0	7,0	2,0	38
второй »	18,0	6,0...8,0	9,0	2,0	30
Жмых сафлоровый	19,0	6,0...10,0	8,5	1,5	35
» арахисовый	—	6,0...8,0	6,5	0,2	52
» сурепный	—	6,0...9,0	8,0	1,5	37
» кунжутный	—	6,0...10,0	9,5	1,0	40
» рапсовый	—	6,0...9,0	7,2	1,5	37
» маковый	—	8,0	8,0	1,0	43
» соевый	—	10,0	8,0	1,5	42,5
Шрот кориандровый	—	8,0...10,0	6,0	1,5	18
» конопляный	—	7,5...9,0	1,5	1,5	32
Шрот хлопковый:					
первый сорт	14,0	7,0...9,0	1,5	0,5	44
второй »	25,0	7,0...9,0	1,5	1,0	36
Шрот клещевинный:					
первый сорт	—	7,5...9,0	2,0	1,5	45
второй »	—	7,5...9,0	2,0	2,0	40
Шрот кукурузный	—	6,0...9,0	1,5	1,5	20
» соевый кормовой					
» тостированный	—	8,5...10,0	0,5...1,5	1,5	45
Шрот хлопковый, обогащенный липидами:					
гранулированный:					
первый сорт	—	7,5...10,0	4,0	—	45
второй »	—	7,5...9,0	4,0	—	45
негранулированный:					
первый сорт	—	7,5...10,0	4,0	—	40
второй »	—	7,5...9,0	4,0	—	40
Шрот подсолнечный, обогащенный липидами:					
первый сорт	—	7,0...9,5	2,5...4,0	1,5	45
второй »	—	7,0...9,5	2,5...4,0	1,5	42
Шрот кокосовый	—	7,5...9,0	4,0	1,5	20

Жир животный кормовой повышает энергетические и вкусовые свойства комбикорма. Установлено, что ввод жира в комбикорма в размере 3...5% снижает расход комбикормов для птицы на 12...16% и оказывает положительный эффект при гранулировании. В каждой партии жира определяют запах; выборочно — содержание влаги (не более 0,5%); кислотное число (не более 10° для первого сорта и не более 20° для второго) и перекисное число (не более 0,3% йода для первого сорта и 0,1% для второго).

Концентрат фосфатидный контролируют по запаху, влажности (не более 3%) и кислотному числу (не более 25 мг KOH на 1 г). Он содержит не менее 40% фосфатов и до 60% растительного масла. В комбикорма его можно вводить в смеси с жиром. Введение фосфатидного концентрата ускоряет рост и развитие животных.

Меласса — побочный продукт свеклосахарного производства, содержит до 50% сахара. Ее используют и как связующее вещество при гранулировании. Представляет собой сиропообразную жидкость темно-бурого цвета. При оценке качества мелассы определяют: в каждой партии — цвет, запах, содержание сухих веществ (не менее 74%); выборочно — сахар (не менее 40,5...50%); по усмотрению — pH раствора (6,5...8,5).

Гидрол — непрозрачная жидкость темно-коричневого цвета. В нем нормируется содержание сухих веществ (не менее 58%), золы (не более 20%) и хлористого натрия (не более 17,5%). Используется как кормовое связующее средство при гранулировании.

При приеме травяной муки и муки витаминной из древесной зелени определяют: в каждой партии — цвет, запах, температуру, влажность и каротин; выборочно — металломагнитную примесь, крупность и сырой протеин; по усмотрению — сырую клетчатку, золу, нерастворимую в 10%-ной соляной кислоте (песок), нитриты и нитраты.

Ограничения на качество травяной муки указаны в таблице 12.

Каротин в травяной муке определяют по ГОСТ 13496.17—84 используя колонку адсорбционную (рис. 62) и фотоэлектроколориметр.

Сено, которое вводят в состав брикетированных комбикормов для лошадей, молочных коров, кроликов и нутрий, должно иметь свежий запах, влажность не более 17%, вредных и ядовитых трав не более 1%, каротина не менее 60 мг на 1 кг и песка не более 0,5%.

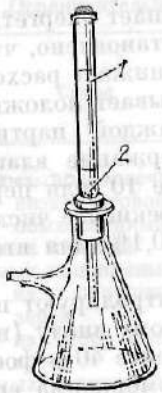


Рис. 62. Колонка для определения примесей:
1 — травица мука; 2 — окись алюминия.

В жоме свекловичном сухом механических примесей должно быть не более 2,5%, влажность ограничена до 14%. Содержание частиц металломагнитной примеси размером более 2 мм не допускается.

В других побочных продуктах пищевых производств (барда, пивная дробина, мезга и т. д.) в каждой партии определяют цвет, запах, содержание металломагнитных примесей и влажность.

В кормах кукурузных сухих остаток на сите \varnothing 5 мм не допускается, влажность ограничена до 12%, сырого протеина должно содержаться не менее 18...19%. Кислотность по водной вытяжке для кормов с экстрактом должна быть не более 56°, а для кормов без экстракта — не более 6°. Металломагнитной примеси допускается не более 30 мг/кг.

Муку и крупку водорослевые проверяют на содержание металломагнитных примесей (не более 100 мг/кг), влажность (не более 14%), золы (не более 35%), крупность помола — для муки все частицы должны быть размером до 0,4 мм, а для крупки — от 0,4 до 2 мм. Перед определением крупности муку и крупку подсушивают при температуре 105°C в течение 2 ч.

Лигносольфонат — побочный продукт целлюлозно-бумажной промышленности. Выпускается в жидком и порошкообразном виде. В его составе до 70% занимают углеводы, включая лигнин. Используют как связующее вещество при гранулировании. При оценке качества определяют влажность и содержание сухих веществ.

В сырье минерального происхождения (мел, поваренная соль, известняк, ракушка, фосфат, костная мука и др.) определяют: в каждой партии — цвет, запах, влажность; по усмотрению — крупность, золу, нерастворимую в 10%-ной соляной кислоте, кальций, фосфор (в сырье, где предусмотрено государственным стандартом), металломагнитную примесь. Ограничительные показатели качества сырья минерального происхождения при его приемке приведены в таблице 90.

В таблице 91 дана схема входного контроля сырья на комбикормовом заводе.

90. Ограничительные показатели качества сырья минерального происхождения

Сырье	Крупность частиц, остаток на сите (не более), %		Металломагнитные примеси (не более), мг/кг	Содержание, %		
	\varnothing 0,2 мм	0,8 × 0,8 мм		влаги (не более)	кальция в пересчете на CaO (не менее)	фосфора в пересчете на P ₂ O ₅ (не менее)
Мел и известняк:						
сухомолотый высший сорт	Не допускается	—	30	6	—	—
первый сорт	10	—	30	6	—	—
Соль поваренная пищевая:						
экстра высший сорт	—	0	—	0,10	—	—
первый сорт	—	10	—	0,25	—	—
второй сорт	—	10	—	0,25	—	—
Соль поваренная очищенная	—	10	—	0,25	—	—
Кальцийфосфат кормовой	—	1	—	—	48	41
Крупа ракушечная кормовая	—	—	100	10	73...94	—
Бентонитовый порошок	—	—	100	8	—	—
Монокальцийфосфат кормовой:						
высший сорт	—	—	—	4	25	55
первый сорт	—	—	—	4	25	50
Преципитат кормовой (дикальцийфосфат)	—	—	—	—	37	47 ± 1
Диаммонийфосфат кормовой	—	—	—	0,4	—	52

91. Схема входного контроля сырья на комбикормовом заводе

Показатели качества, подлежащие контролю	Зерновое сырье	Отруби, мука, сечка, дробленка	Жмыхи, шроты, белковые фосфатидные концентраты	Кормовое сырье животного происхождения (мясокостная, рыбная мука)	Дрожжи	Травяная мука	Сырье минерального происхождения (мел, известняк, фосфаты, соль)	Побочные продукты пищевого производства (жом, кукурузные коры)	Сухое молоко	Жир коровой	Мясная масса
Цвет, запах	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+
Влажность	+	П/У	+	+	П/У	В	+	+	+	В	+
Крупность	+	В	+	+	П/У	В	П/У	+	+	+	+
Металломанганная примесь	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сорная примесь, в том числе минеральная, вредные сорняки	П/У	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Зерновая примесь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Температура	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Зараженность вредителями	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сырой протеин	П/У	П/У	В	+	+	В	—	—	—	—	—
Сырая клетчатка	П/У	П/У	П/У	П/У	—	П/У	—	П/У	—	—	—
Зола, нерастворимая в 10% -ной соляной кислоте (песок)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сахар	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Каротин	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
Поваренная соль (хлориды)	—	—	—	—	В	—	—	—	—	—	П/У

Кальций, фосфор (где предусмотрено стандартами)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сырой жир	—	—	П/У	—	—	—	—	—	—	—	—
Перекисное число	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
Кислотное число	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Остаточное содержание растворителя (бензин)	—	—	В	—	—	—	—	—	—	—	—
Свободный госсипол в хлопковом шроте	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Активность уреазы в соевом шроте	—	—	В	—	—	—	—	—	—	—	—
Афлатоксины в арахисовом шроте	В	—	—	—	—	—	В	—	—	—	—
Остаточное количество пестицидов (в период заготовки)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Нитриты и нитраты	—	—	—	—	—	—	П/У	—	—	—	—
Токсичность Бактериальная обсемененность	П/Н	П/Н	В	В	—	—	—	—	В	—	—
Патогенная микрофлора	—	—	—	П/Н	—	—	—	—	—	—	—

+ — контролируется каждая партия; В — выборочно; П/У — по усмотрению, П/Н — по необходимости.

Если качество сырья ниже ограничительных норм, составляют акт рекламации. При поступлении недоброкачественного сырья (с посторонним запахом, признаками затхлости, плесневения и т. д.) отбирают пробы в присутствии комиссии, в состав которой входят начальник ПТЛ и инспектор ГХИ. Пробы с сопроводительным письмом направляют на анализ в ветеринарно-бактериологическую лабораторию для заключения на токсичность.

За отгрузку недоброкачественного сырья или сырья, имевшего показатели качества ниже ограничительных кондиций, в первую очередь несет ответственность начальник ПТЛ предприятия-отправителя.

Размещение кормового сырья и наблюдение за его хранением

Начальник ПТЛ совместно с заместителем директора, начальником комбикормового и транспортно-складского цеха и заведующими складами составляет план размещения сырья на месяц. При составлении плана учитывают поступление сырья, рациональное использование имеющихся складов, механизацию хранилищ и наличие технических средств.

Размещать сырье необходимо только в чистых, вентилируемых складах. Перед размещением сырья хранилища тщательно очищают, окна закрывают сетками, крыши, полы, двери и окна ремонтируют.

Сырье разных видов хранят отдельно с учетом качества. Зерно и гранулированное сырье размещают преимущественно в силосах, трудносыпучее сырье — в силосах, оборудованных специальными приспособлениями для выгрузки.

Сырье животного происхождения, кормовые дрожжи, поступающие в мешках, хранят в штабелях повагонно высотой 12...14 мешков. Это сырье можно распаковать и хранить в силосах.

Соль, мел и другое сырье минерального происхождения хранят раздельно в складах или контейнерах до подачи в производство.

Жир поступает в деревянных бочках вместимостью 100...200 л и в автомобильных цистернах. На каждую партию жиров завод-поставщик выписывает ветеринарное свидетельство и удостоверение о качестве.

Хранить жир необходимо в закрытых, сухих, без постороннего запаха помещениях, при низкой температуре.

Фосфатидный концентрат поставляют маслоэкстракционные заводы в банках из белой жести вместимостью 25 л,

в молочных флягах вместимостью 25 и 38 л или в стальных бочках. Хранят его в таре в сухих, защищенных от солнечных лучей помещениях. Гарантийный срок хранения не более 4 мес со дня выработки.

Меласса поступает на комбикормовые заводы в цистернах. Ее хранят в накопительных наземных резервуарах. Перед подачей в производство ее подогревают до температуры 40...50 °С и транспортируют насосами.

Лизин и гидрол поставляют в цистернах. Их подают в производство и вводят в комбикорма без подогрева. Очищать и дезинфицировать баки для лизина необходимо один раз в месяц зимой и два раза в месяц летом. Дезинфекцию проводят двухпроцентным раствором хлорной извести или однопроцентным раствором формалина.

Жмыхи и шроты хранят в хранилищах силосного и напольного типа. Склады напольного хранения оборудуют перегородками во избежание смешивания различных видов жмыхов и шротов. Высота насыпи при хранении жмыхов и шротов в складах должна быть не более 5 м, а в силосах — не более 18 м. Жмыхи в плитках хранят в штабелях высотой не более 3 м. Чтобы рассыпные жмыхи и шроты не слеживались, их следует перемещать в свободный силос через каждые 5...8 дней хранения.

Жмыхи и шроты, уложенные в мешки, хранят в складах на поддонах или настилах в штабелях не более 14 рядов.

Шроты, обогащенные липидами, содержат в хранилищах, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей и источников тепла.

Закладывать на хранение жмыхи и шроты разрешается с температурой не выше 35 °С. В летнее время температура жмыхов и шротов не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 5 °С.

Взрывоопасность хранилищ жмыхов и шротов может быть следствием накопления продуктов термического распада сырья или паров бензина, выделяемых шротами, если нарушен технологический режим экстракции. Содержание бензина в шроте не должно превышать 0,1%.

В таблице 92 указаны пределы допустимой влажности при приемке на хранение жмыхов и шротов.

Особое внимание необходимо уделять хранению травяной муки. Правильное хранение предотвращает ухудшение ее качества, распад каротина, развитие токсической микрофлоры и самовозгорание.

Травяная мука и мука из вегетативных отходов виноградной лозы, герани и базилика поступает на комбикор-

92. Пределы допустимой влажности жмыхов и шротов при приемке на хранение

Наименование	Пределы допустимой влажности, %	
	жмыхи	шроты
Кукурузный	—	6...9
Льняной	—	6...9
Конопляный	—	7,5...9
Подсолнечный	6...8	7,5...9
Подсолнечный, обогащенный ли- пидами	—	7,5...9
Соевый	—	8,5...10
Хлопковый	8,5...9	9
Хлопковый, обогащенный липи- дами	—	9...10
Клещевинный кормовой	—	7,5...9
Кунжутный, сафлоровый	6...10	—
Сурепный, рапсовый	6...9	—
Арахисовый	6...8	—

мовый завод в рассыпном или гранулированном виде. Гранулированную муку хранят в металлических и железобетонных силосах или складах напольного хранения в таре или насыпью. Рассыпную травяную муку хранят в таре. Влажность рассыпной травяной муки при закладке на хранение должна быть не более 8...12%, а гранулированной 8...13%.

Размещают травяную муку по видам и классам в резервуарах, наполненных нейтральными газами, или в чистых складах.

Травяную муку в мешках укладывают в штабеля. Высота укладки зависит от температуры окружающего воздуха и влажности муки (табл. 93).

93. Число рядов мешков в штабеле

Среднесуточная температура	Число рядов мешков в штабеле при влажности муки	
	до 8%	от 8 до 12%
Выше +20 °С	12	10
До +20 °С	14	12

Смешивать рассыпную травяную муку с гранулированной, а также стабилизированную с нестабилизированной запрещается.

На длительное хранение (6...9 мес) закладывают травяную муку первого и второго классов с содержанием каротина от 160 до 210 мг/кг. На хранение в течение 1...3 мес

можно закладывать муку третьего класса (каротина не менее 100 мг/кг).

При хранении кормового сырья лаборатория ведет наблюдение за его качеством по следующим показателям: температуре, влажности, запаху и зараженности вредителями хлебных запасов. Температуру измеряют в сроки: при температуре 0 °С и ниже — один раз в 15 дней; от 0 °С до +20 °С — не реже одного раза в 7 дней; выше +20 °С — не реже одного раза в 3 дня.

В жмыхах и шротах температуру определяют ежедневно.

При хранении травяной муки температуру контролируют в первые 10 дней ежедневно; летом, осенью и весной — не реже двух раз в месяц, а зимой не реже одного раза в месяц. Не допускается повышение температуры выше 40 °С.

Температуру измеряют в складах термометрами в трех слоях (нижних, средних и верхних), а в силосах приборами дистанционного контроля (типа ДКТ, «Марс» и другие). В силосах, не оборудованных электротермометрами, температуру измеряют термометрами на глубине 0,5; 1,5 и 3,5 м.

При повышении температуры в силосах сырье охлаждают путем одно-двукратного перемещения в свободные силосы. При повышении температуры в штабелях их немедленно разбирают, выделяют мешки с греющимся продуктом, а остальные проветривают и перекладывают в новые штабеля. Мешки со слежавшимся продуктом изымают и при отсутствии плесени обрабатывают. Если обнаружена плесень, сырье можно использовать только после микотоксикологической проверки.

Запах и зараженность вредителями хлебных запасов определяют по средним пробам, отобранным по слоям, секциям, силосам и штабелям в следующие сроки: при температуре +10 °С и ниже — один раз в 15 дней, а при температуре выше +10 °С — один раз в 7 дней.

Влажность контролируют не реже одного раза в 15 дней. При хранении травяной муки влажность, содержание каротина, цвет, запах, наличие плесени и зараженности вредителями хлебных запасов проверяют не реже одного раза в месяц.

Влажность, запах и зараженность вредителями хлебных запасов в жмыхах и шротах определяют не реже одного раза в 10...15 дней.

Если влажность сырья повышается без ухудшения его качества, сырье необходимо немедленно направить в производство.

Результаты наблюдений за качеством комбикормового сырья при хранении заносят в журнал наблюдений и штабельные или силосные ярлыки, которые вывешивают в хранилищах.

Рецепты комбикормов

Комбикорм — сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное кормление животных.

Комбикормовые заводы в СССР вырабатывают следующие виды комбикормов: комбикорма-концентраты, полнорационные комбикорма, белково-витаминные добавки, премиксы, кормовые смеси, карбамидный концентрат и белково-витаминные добавки на основе карбамидного концентрата.

Комбикорм-концентрат — комбикорм с повышенным содержанием протеина, минеральных веществ и микродобавок, скармливаемый с зерновыми, сочными или грубыми кормовыми средствами для обеспечения биологически полноценного кормления животных.

Полнорационный комбикорм — комбикорм, полностью обеспечивающий потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах.

Белково-витаминные добавки (БВД) — однородная смесь измельченных до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и микродобавок, используемых для приготовления комбикормов.

Премиксы — однородная смесь измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используют для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.

Кормовая смесь — однородный продукт, состоящий из кормовых средств, используемых в кормлении животных, в котором не содержится полного набора питательных веществ.

Карбамидный концентрат — кормовой продукт в виде крупки, получаемой путем обработки в экструдерах однородной смеси измельченного зерна, карбамида и бентонита.

Белково-витаминные добавки на основе карбамидного концентрата — это смесь карбамидного концентрата, отрубей, соли поваренной, премикса и других компонентов, используемых при производстве комбикормов для жвачных животных.

Все комбикорма вырабатывают только по рецептам. Рецепты разрабатывают научно-исследовательские организации, а утверждают и согласовывают их в установленном порядке.

При составлении рецептов учитывают особенности почвенно-климатических зон страны, современные достижения науки и опыт кормления сельскохозяйственных животных, птицы, рыб и пушных зверей.

Все виды комбикормового сырья можно разделить на три основные группы.

Первая группа — кормовое сырье, богатое углеводами: зерно, отруби, побочные продукты, мучка и другое сырье зерноперерабатывающих предприятий, а также меласса, кукурузные корма, мезга, барда, жом, пивная дробина и т. д.

Вторая группа — кормовое сырье, содержащее большое количество белковых веществ: жмыхи, шроты, корма животного происхождения (мясная, кровяная, рыбная мука, молочные корма и т. д.), дрожжи и зернобобовые культуры.

Третья группа — кормовое сырье, богатое минеральными веществами: известняк, мел, ракушечник, трикальцийфосфат, костная мука, кормовой фосфат, кормовой преципитат, обезфторенный фосфат и т. д.

Кроме того, в комбикорма вводят микродобавки, обеспечивающие биологическую полноценность и высокую усвояемость кормов животными, — аминокислоты, антибиотики, микроэлементы и вещества, предупреждающие заболевания животных (кокцидиостаты, фенотиазин и другие вещества). В каждый рецепт входит 5...16 различных видов кормового сырья, не считая микродобавок. Наименьшее число компонентов включают рецепты для крупного рогатого скота и лошадей, а наибольшее — для птицы и молодняка сельскохозяйственных животных, которые особенно нуждаются в полноценном и разнообразном корме.

Основным компонентом всех рецептов является зерновое сырье, богатое углеводами. Поэтому зерно, отруби и побочные продукты зерноперерабатывающих предприятий занимают 55...65% всех видов сырья, вводимого в рецепты. Обычно в один рецепт вводят от одной до четырех зерно-

вых культур и один побочный продукт зерноперерабатывающих предприятий (чаще отруби).

Кукурузные корма, меласса и другие отходы сахарной, бродильной и пивоваренной промышленности вводят в небольших количествах, в среднем 5...10%.

Кормовое сырье, обеспечивающее белковую часть комбикормов, вводят в небольших количествах. Так, бобовые культуры в рецептах занимают 5...10% и только в некоторых рецептах их количество увеличивается до 25%.

Корма животного происхождения в рецептах составляют 1...10%, дрожжи — 2...5, жмых и шроты — 5...10%.

Большую роль в комбикормах играет травяная мука, которая служит источником каротина, витаминов групп В и D и минеральных веществ. Ее вводят в рецепты в количестве от 1 до 10%.

Для удобства использования рецептам присваивают номера. Нумерация рецептов постоянная. Она учитывает вид и возрастную группу животного, а также его хозяйственное назначение.

Для каждого вида животных или птицы в рецептах отведено десять номеров. Например, для кур — с 1 до 9, для уток — с 20 по 29, для свиней — с 50 до 59 и т. д.

В пределах установленных десятков рецептам присваивают порядковые числа по производственным группам животных, а при недостатке чисел — буквенные обозначения. Например, 20 — утки-несушки, 21 — утята в возрасте от 1 до 30 дней и т. д.

Номер рецепта обозначают двумя числами, стоящими рядом через тире. Первое число указывает вид и группу животных, а второе — номер рецепта для данной группы животных. Перед номером ставят буквы ПК — для полнорационного комбикорма и букву К — для комбикорма-концентрата. Например, ПК 2—4 означает, что комбикорм полнорационный, предназначен для цыплят в возрасте от 1 до 4 дней; К 1—2 означает, что это комбикорм-концентрат, предназначенный для кур-несушек.

Рецепты белково-витаминных добавок обозначают теми же номерами, что и основные комбикорма, но в конце добавляют буквенный символ — БВД. Например, рецепт 51—1 БВД означает, что белково-витаминная добавка предназначена для поросят-отъемышей.

Премиксы обозначают теми же номерами, что и основные комбикорма, но перед номером добавляют букву П. Например, рецепт П 1—1 означает, что премикс предназначен для племенных кур-несушек.

Рецепты карбамидного концентрата обозначают буквами КК и номером, а рецепты белково-витаминных добавок на основе карбамидного концентрата обозначают цифрами, соответствующими рецепту комбикорма для определенного вида жвачных животных, и буквенными литерами БВД—К. Например, рецепт БВД—К 67—16 означает, что белково-витаминная добавка на основе карбамидного концентрата предназначена для откорма взрослого крупного рогатого скота.

Комбикорм по рецепту вырабатывают на основании планового задания вышестоящей организации и наличия сырья.

Рецепт для назначения в производство выбирает начальник ПТЛ в соответствии с плановыми заданиями по производству комбикормов и наличием сырья.

Для рационального использования различных видов сырья или в случае их отсутствия при производстве комбикормов и БВД разрешено заменять одни виды сырья, указанные в рецептах, другими. При этом учитывают следующие основные правила:

взаимозаменяемые компоненты должны быть сходные по питательности и минеральному составу;

количество заменяемого компонента должно относиться к количеству вводимого как 1 : 1;

при замене необходимо выдерживать предельные нормы введения в комбикорма сырья, полученного из одного вида зерна;

при замене одного компонента другими должны учитываться максимальные нормы ввода компонентов для данного вида животных (птицы) и ограничения по вводу некоторых видов сырья в комбикорма.

Замена возможна при условии, что общее количество питательных веществ, а также количество протеина (для птицы аминокислотный состав) не будут изменены. Взаимозаменяются следующие виды кормового сырья: кукуруза-зерно, пшеница; ячмень, овес, просо, сорго; горох, соя, чечевица, кормовые бобы, люпин безалкалоидный; жмыхи и шроты подсолнечные, льняные, соевые и арахисовые; корма животного происхождения — рыбная, мясная, кровяная мука, молоко сухое при условии соблюдения общего количества протеина животного происхождения; мел, известняк, ракушечная мука (крупка), костная мука, кормовой преципитат, обесфторенный фосфат.

Зерно злаковых и бобовых культур заменяют сечками, дробленками одноименных культур в рецептах комбикормов для всех видов сельскохозяйственных животных, в том

числе для птицы, а также сухими кукурузными кормами для сельскохозяйственных животных. Отруби заменяют кормовыми мучками. Отруби ржаные вместо пшеничных вводят в комбикорма для крупного рогатого скота и овец (за исключением телят и ягнят).

Ковошляный жмых и шрот разрешается вводить только в комбикорма для молочных коров, откорма молодняка и крупного рогатого скота, взрослых овец и прудовых рыб вместо других жмыхов и шротов, предусмотренных рецептами.

Жмых хлопковый при содержании свободного госсипола от 0,1 до 0,2% вводят только в комбикорма молочных коров, для откорма крупного рогатого скота и лошадей в следующих количествах.

Свободный госсипол, %	Допустимое количество жмыха, %
0,10	20
0,12	17
0,14	14
0,16	13
0,18	11
0,20	10

При наличии свободного госсипола в шроте хлопковом не более 0,2% и в жмыхах 0,06% разрешается их вводить в комбикорма для откорма свиней не больше 10% вместо других шротов и жмыхов. Если жмых хлопковый содержит госсипола более 0,06%, замену в комбикорме для откорма свиней можно производить по следующим нормам.

Свободный госсипол, %	Допустимое количество жмыха, %
0,06	10,0
0,07	8,5
0,08	7,5
0,09	6,5
0,10	6,0

Обезвреженный клещевинный шрот используют для замены других жмыхов и шротов только в комбикормах, предназначенных для откорма крупного рогатого скота и рыб, в размере не более 10%.

Жмыхи и шроты крестоцветных взаимозаменяются, их вводят только в комбикорма для рыб в количествах, предусмотренных рецептами.

Льняной жмых можно вводить в комбикорма для птицы в количестве 5...7%, а хлопковый шрот с наличием свободного госсипола не более 0,02% — в количестве 5%.

При содержании сырого протеина в рыбной муке 59%, в мясокостной муке 42% и в мясной муке 54% их вводят в комбикорма в количестве, указанном в рецептах.

Если содержание сырого протеина отличается от указанных выше величин, то его количество при введении в комбикорм рассчитывают по формуле

$$x = \frac{PH}{\Phi},$$

где P — расчетное количество протеина в рецепте, %; H — норма ввода кормовой муки, %, Φ — фактическое содержание протеина в кормовой муке, %.

При изменении количества муки животного происхождения, вводимой в комбикорм согласно рецепту, его корректировка производится за счет любого вида кормового сырья.

Кормовые дрожжи заменяют рыбной, мясокостной, мясной и кровяной мукой эквивалентно, по содержанию в них протеина. Мясокостную и мясную муку заменяют кормовыми дрожжами во всех рецептах, кроме рецептов для птицы.

При производстве гранулированных комбикормов, не содержащих мелассу, соленый или пресный гидрол, последние можно вводить в количестве 3...5% при гранулировании как связующие вещества.

Общее содержание поваренной соли в полнорационных комбикормах, установленное количественным методом, не должно превышать следующих норм: для молодняка птицы в возрасте от 5 до 60 дней — 0,3%; для молодняка старше 60 дней и взрослой птицы — 0,6; для поросят-сосунов до двухмесячного возраста — 0,3; для поросят-отъемышей — 0,5; для ремонтного молодняка свиней в возрасте от 4 до 8 мес — 0,6; для взрослых свиней, в том числе для племенных, — 0,8%.

Общее содержание соли в комбикормах-концентратах допускается не более: для птицы — 0,7%; для всех возрастных групп свиней, молодняка крупного рогатого скота и овец — 1%.

Если из рецепта исключается или уменьшается норма поваренной соли, то ее заменяют любым другим видом кормового сырья.

Рецепт, назначенный в производство, проверяют на питательность по показателям, предусмотренным в стандартах или технических условиях.

В СССР в качестве кормовой единицы принята общая питательность 1 кг овса с натурой от 450 до 480 г/л при влажности 13%.

Кормовая единица является условной мерой, не дающей полного представления о корме, так как она не учитывает в должной степени количество и качество содержащихся в нем питательных веществ.

Корм также оценивают по энергии усвоенных питательных веществ в величинах обменной энергии. Обменную энергию определяют по разности между всей энергией корма и энергией кала и кишечных газов.

Питательность в кормовых единицах рассчитывают в 100 кг, а в единицах обменной энергии — в 100 г корма.

Расчет рецептов в единицах обменной энергии ведут для птицы, рыбы, кролей и пушных зверей, а для остальных видов сельскохозяйственных животных — в кормовых единицах.

Под сырым протеином или сырым белком в корме животных подразумевают все азотсодержащие вещества. Для определения сырого протеина находят содержание общего азота и умножают его на белковый коэффициент 6,25.

Сырая клетчатка — это клетчатка вместе с сопутствующими ей веществами — гемицеллюлозой, лигнином и т. д.

Сырой жир — это жир и жироподобные вещества, эстетизируемые серным эфиром в аппарате Соклета.

Данные расчета питательности комбикормов вносят в специальный бланк.

Пример. Необходимо рассчитать питательность рецепта, предназначенного для молодняка кур. В этом рецепте зерно ячменя заменено овсом, а шрот подсолнечный — шротом соевым (табл. 94).

Для расчетов по таблице питательности берем данные по содержанию обменной энергии, сырого и переваримого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и т. д., которые содержат 100 г зерна кукурузы, и пересчитываем на процент ввода ее в комбикорм (15,3%). Таким образом, за счет кукурузы в 100 г комбикорма содержится:

$$\text{обменной энергии} \quad \frac{340 \cdot 15,3}{100} = 52 \text{ ккал};$$

$$\text{сырого протеина} \quad \frac{9,3 \cdot 15,3}{100} = 1,44\%;$$

$$\text{переваримого протеина} \quad \frac{7,8 \cdot 15,3}{100} = 1,19\%;$$

$$\text{сырого жира} \quad \frac{4,7 \cdot 15,3}{100} = 0,72\%;$$

$$\text{сырой клетчатки} \quad \frac{2,2 \cdot 15,3}{100} = 0,34\%;$$

$$\text{кальция} \quad \frac{15,3 \cdot 0,041}{100} = 0,006\%;$$

$$\text{фосфора} \quad \frac{15,3 \cdot 0,31}{100} = 0,047\%.$$

Аминокислоты рассчитываем также на 100 г комбикорма. Их количество, вводимое с зерном кукурузы, составит:

$$\text{лизина} \quad \frac{15,3 \cdot 290}{100} = 44,37 \text{ мг};$$

$$\text{метионина} \quad \frac{15,3 \cdot 190}{100} = 29,07 \text{ мг};$$

$$\text{цистина} \quad \frac{15,3 \cdot 100}{100} = 15,3 \text{ мг};$$

$$\text{триптофана} \quad \frac{15,3 \cdot 80}{100} = 12,24 \text{ мг}.$$

Аналогично выполняют расчеты по всем компонентам рецепта. Данные записывают в таблицу и суммируют. Затем их сопоставляют с данными, имеющимися в книге рецептов. Если результаты расчетов не ниже показателей, приведенных в рецепте, начальник ПТД утверждает состав рецепта комбикорма.

При замене сырья в рецептах и при их подборе надо обязательно учитывать, кроме питательности, расход дефицитных видов сырья и себестоимость комбикорма.

В настоящее время рецепты в основном рассчитывают на ЭВМ. В системе Министерства хлебопродуктов СССР созданы вычислительные центры, которые обслуживают закрепленные за ними заводы. На ЭВМ рассчитывают рецепты комбикормов, БВД и планируют производство комбикормов, исходя из выделенных сырьевых ресурсов. Комбикормовые заводы отиравливают в вычислительный центр информацию, в которой сообщаются сведения о необходимом количестве данного вида комбикорма, наличии сырья по видам и его показатели качества. Для расчета рецептов на ЭВМ применяют метод линейного программирования, основанный на построении математической модели.

Подготовка к решению задачи включает установление критерия оптимальности, исходной информации, условий и ограничений, определяющих оформление экономико-математической задачи.

Критерием оптимальности может быть минимум протеина, минимум стоимости или другие показатели.

В исходной информации приводят: требуемый уровень питательности комбикормов для данной группы животных; химический состав и питательность сырья; цены и наличие сырья; ограничения по минимальному и максимальному вводу отдельных компонентов.

Компоненты	Содержание жирных компо- нентов, %	Обменная энергия, ккал на 100 г	Сырой протеин, % (по DM)	Сырая клетчатка, % (по DM)	Сырой жир, % (по DM)	Кальций, %	Фосфор, %	Лизин	Мети- онин	Цис- тин	Трипто- фан	мг на 100 г корма	
												Лизин	Мети- онин
Кукуруза	15,3	52,0	1,44	0,34	0,72	0,006	0,047	44,4	29,1	15,3	12,2	44,4	29,1
Овес без пленок	15,8	46,6	2,02	0,83	0,80	0,004	0,024	58,9	25,3	25,3	19,0	58,9	25,3
Пшеница	35,0	101,9	4,80	0,91	0,39	0,002	0,164	136,5	73,5	70,0	63,0	136,5	73,5
Шрот соевый	15,0	44,6	6,45	0,45	0,15	0,082	0,105	417,0	85,5	93,0	93,0	417,0	85,5
Дрожжи гидролизные	4,5	12,7	2,11	0,39	0,07	0,913	0,057	159,9	42,3	29,7	12,6	159,9	42,3
Рыбная мука	3,9	10,97	2,40	—	0,09	0,312	0,249	213,0	69,4	45,6	24,2	213,0	69,4
Мясокостная мука	2,5	7,14	1,29	—	0,32	0,177	0,107	69,5	20,0	8,5	10,2	69,5	20,0
Молоко сухое	1,0	3,07	0,34	—	0,01	0,012	0,090	28,0	8,0	3,0	4,0	28,0	8,0
Травяная мука	3,5	5,84	0,56	0,86	0,08	0,022	0,007	31,2	4,9	—	10,0	31,2	4,9
Мел	1,2	—	—	—	—	0,396	—	—	—	—	—	—	—
Соль поваренная	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Жир технический	2,0	17,4	—	—	1,80	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	100,0	320,2	21,41	3,78	4,43	1,926	0,769	1158,4	358,0	290,4	258,	1158,4	358,0

Питательность и химический состав сырья устанавливаются по данным анализов ПТЛ и зональных научно-исследовательских учреждений или по таблице химического состава, приведенной в рецептах.

Эффективность применения комбикормов зависит от их качества. Количество отдельных компонентов в рецепте должно полностью соответствовать требованиям организма животных данного вида, возраста, уровня, направления продуктивности и физиологического состояния. Поэтому установлены минимальные и максимальные нормы ввода компонентов. В качестве примера приводим нормы для животноводческих комплексов (табл. 95).

95. Минимальные и максимальные нормы ввода компонентов в комбикорма, вырабатываемые для животноводческих комплексов, %

Компоненты	Комбикорма для телят в возрасте		
	10...75 дней	75...115 дней	115...400 дней
Кукуруза	0...20	0...20	0...40
Ячмень	—	30...50	0...50
Ячмень лущеный и поджаренный	40...60	—	—
Ячмень без пленки	40...60	—	—
Пшеница	0...20	0...30	0...40
Овес	—	0...20	0...40
» без пленки	0...20	—	—
Шрот соевый тостированный	0...10	0...5	—
Шрот подсолнечный	10...15	10...15	6...10
Травяная мука	4...10	6...10	0...15
Меласса	—	2...5	2...8
Сахар	4...6	—	—
Обесфторенный фосфат	0,4...0,7	0,5...0,9	0,5...0,9
Мел	0,9...1,5	0,7...1	0,9...1,5
Соль	0,3...0,5	0,3...0,5	0,3...0,5
Бикарбонат натрия	—	1...1,5	—
Сухое обезжиренное молоко	15...20	—	—
Премикс	1	1	1

При расчете рецептов комбикормов на ЭВМ вычислительный центр рассчитывает плановые рецепты на каждый квартал текущего года. Их составляют на основании плана производства комбикормов и наличия сырья.

Комбикормовые заводы обязаны вырабатывать комбикорма по плановым рецептам, если имеющееся в наличии сырье по качеству и цене соответствует сырью, заложенному в плановые рецепты. Если некоторые виды сырья, заложенные в рецепты, отсутствуют, комбикормовый завод

направляет в вычислительный центр запрос о составлении оперативного рецепта из сырья, которое имеется в наличии.

Выбранные рецепты подписывают начальник ПТЛ, начальник планового отдела и начальник производственного цеха и утверждает главный инженер. Затем они передаются в производство.

Контроль производства комбикормов и БВД

Схему технологического процесса разрабатывает главный инженер при участии технологов завода и начальника ПТЛ. После утверждения ее вывешивают в технологическом цехе и лаборатории.

Начальник ПТЛ на схеме отмечает места отбора проб и размещения пробоотборников для контроля технологического процесса.

Технологический процесс производства комбикормов контролируют лаборатория и производственный персонал (начальники цехов, технологи, сменные мастера и рабочие на своих рабочих местах).

Производственный персонал проводит контроль органолептически и по показателям контрольно-измерительных приборов, лаборатория — на основании результатов анализов отобранных проб продуктов. На рисунке 63 приведена схема контроля технологического процесса производства комбикормов и БВД.

Очистка комбикормового сырья. Очистке подлежат все виды кормового сырья. Зерно, как правило, очищают на сепараторах. Работу сепаратора лаборатория контролирует один раз в смену, а при необходимости — чаще. Его работа считается хорошей, если в очищенном зерне крупные примеси удалены полностью, минеральной примеси содержится не более 0,25%, а зерна в отходах не более 2%.

Кормовые продукты пищевых производств и шроты очищают от посторонних примесей и сортируют по крупности. Сходовую фракцию, полученную при очистке сырья, направляют на дробилку для измельчения.

Лаборатория два раза в смену устанавливает наличие годного продукта в отходах (не более 2%), а также крупность проходовой и сходовой фракций после измельчения, которые объединяют и направляют в наддозаторные бункера.

Все сырье очищают от металломагнитных примесей на магнитных сепараторах. Их работу контролируют по наличию металломагнитных примесей в продуктах после

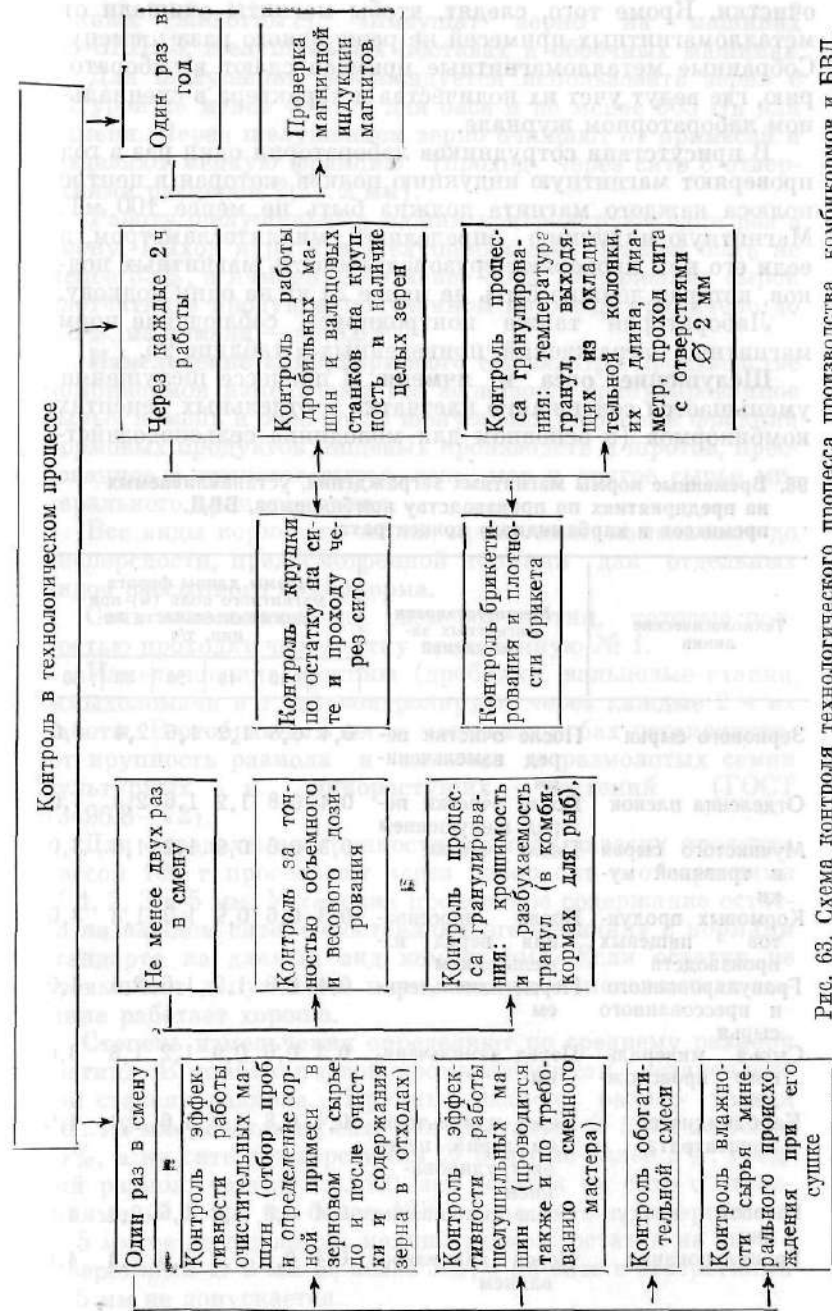


Рис. 63. Схема контроля технологического процесса производства комбикормов и БВД.

очистки. Кроме того, следят, чтобы магниты очищали от металломагнитных примесей не реже одного раза в смену. Собранные металломагнитные примеси сдают в лабораторию, где ведут учет их количества и характера в специальном лабораторном журнале.

В присутствии сотрудников лаборатории один раз в год проверяют магнитную индукцию подков, которая в центре полюса каждого магнита должна быть не менее 100 мТ. Магнитную индукцию определяют миллитесламетром, а если его нет, проверяют грузоподъемность магнитных подков, которая должна быть не менее 24 кг на одну подкову.

Лаборатория также контролирует соблюдение норм магнитных загрязнений, приведенных в таблице 96.

Шелушение овса и ячменя. В процессе шелушения уменьшается содержание клетчатки в отдельных рецептах комбикормов (в основном для молодняка сельскохозяйст-

96. Временные нормы магнитных загрязнений, устанавливаемых на предприятиях по производству комбикормов, БВД, премиксов и карбамидного концентрата

Технологические линии	Место установки магнитных загрязнений	Нормы длины фронта магнитного поля (м) при производительности линии, т/ч					
		5	10	15	20	30	50
Зернового сырья	После очистки перед измельчением	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0
Отделения пленок	После очистки перед шелушением	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0
Мучнистого сырья и травяной муки	После очистки	0,3	0,6	0,9	1,2	1,8	3,0
Кормовых продуктов пищевых производств	После просеивания перед измельчением	0,3	0,6	0,9	1,2	1,8	3,0
Гранулированного и прессованного сырья	Перед измельчением	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0
Сырья минерального происхождения	Перед измельчением	0,3	0,6	0,9	1,2	1,8	3,0
Карбамидного концентрата	Перед измельчением зерна, перед экструдированием	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0
Готовой продукции	После смешивания	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0
Гранулирования	Перед гранулированием	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	4,0

венных животных). Шелушат зерно на машинах А1-ЗШН-3, шелушительных поставах и обоечных машинах.

Для шелушения рекомендуется использовать зерно с натурой не менее 430 г/л для овса и не менее 605 г/л для ячменя. Перед шелушением зерно очищают от примесей и выделяют мелкую фракцию (проход через сито с отверстиями размером 2,2×2 мм).

Работу шелушительных машин контролируют один раз в смену. Выход ядра при шелушении овса должен быть не менее 55%, а ячменя — не менее 80%. Содержание сырой клетчатки в продукте, полученном из овса, ограничено до 5,3%, из ячменя — до 3,5%.

Измельчение комбикормового сырья. При производстве комбикормов измельчают все зерновое, гранулированное сырье, ячмень и овес после шелушения, сходовые фракции кормовых продуктов пищевых производств и шротов, прессованное и кусковое сырье, соль, мел и другое сырье миперального происхождения.

Все виды кормового сырья, кроме соли, измельчают до дисперсности, предусмотренной нормами для отдельных видов рассыпного комбикорма.

Соль измельчают до размеров частиц, которые полностью проходят через сетку проволочную № 1.

Измельчающие машины (дробилки, вальцовые станки, жмыхоломачи и т. д.) контролируют через каждые 2 ч их работы. В отобранных после машины пробах устанавливают крупность размола и наличие неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений (ГОСТ 13496.8—72).

Для определения крупности размола навеску продукта массой 100 г просеивают через набор сит с отверстиями Ø 1, 2, 3 и 5 мм. Установив процентное содержание остатка на каждом сите, сопоставляют его величину с нормами стандарта на данный вид комбикорма. Если остатки не превышают допустимых норм, значит, измельчающая машина работает хорошо.

Степень измельчения определяют по среднему размеру частиц. В комбикормовой промышленности установлено три степени размола. Крупный размол: размер частиц 2,6...1,8 мм, остаток на сите с отверстиями Ø 3 мм не более 35%, а на сите с отверстиями Ø 5 мм не более 5%; средний размол: частиц 1,8...1,0 мм; остаток на сите с отверстиями Ø 3 мм не более 12%, а на сите с отверстиями Ø 5 мм не допускается; мелкий размол: остаток на сите с отверстиями Ø 3 мм не более 5%, а на сите с отверстиями Ø 5 мм не допускается.

Средний размер частиц рассчитывают по формуле

$$d_{\text{ср}} = \frac{0,5m_1 + 1,5m_2 + 2,5m_3 + 3,5m_4}{100},$$

где m_1 — масса остатка на сборном дне, г; m_2 , m_3 , m_4 — соответственно масса остатков на ситах с отверстиями \varnothing 1, 2 и 3 мм, г.

Для мелкого размола дополнительно используют сита с отверстиями \varnothing 0,6 и 0,2 мм.

Прессованное и кусковое сырье измельчают в два этапа: на первом этапе — до частиц размером 20...30 мм, на втором — до размеров соответствующего вида рассыпного комбикорма. Лаборатория контролирует оба этапа измельчения кусковых и прессованных продуктов на крупноту измельчения.

Мел, ракушечную крупу, имеющие крупность выше допустимых норм, измельчают до прохода через сито № 20. Известняковую муку подвергают контрольному просеиванию и измельчают только сходящую фракцию. Крупность известняковой муки, предусмотренная нормами, — остаток на сите с отверстиями \varnothing 1 мм не более 5%. Известняки, поступающие в кусковом виде, измельчают в два этапа. Вначале их дробят до размеров 10 мм, а затем — до частиц размером около 2 мм (проход сита № 20).

Сушка соли, мела и другого сырья минерального происхождения. Сушка улучшает технологические свойства этих видов сырья. Контролируют влажность сырья до и после сушки и температуру агента сушки. Влажность проверяют не менее одного раза в смену.

Влажность соли после сушки не должна превышать 0,5%, мела — не более 10%. Температура агента сушки для мела 250...300 °С, а для соли 80...100 °С. Экспозиция сушки 20 мин.

Ввод жидких видов комбикормового сырья. При производстве комбикормов используют следующие виды жидкого сырья: мелассу, жир животный кормовой, рыбий экстракт, фосфатидный концентрат, гидрол, лизин. Все виды жидкого сырья, кроме лизина и гидрола, требуют подогрева.

Технохимический контроль заключается в проверке температуры нагрева, очистке от посторонних примесей и правильности дозирования.

Мелассу подогревают до 50 °С, при температуре свыше 55 °С начинается процесс карамелизации, что ухудшает ее технологические свойства.

Кормовой жир и фосфатидный концентрат подогревают до температуры 50...70 °С. Температуру контролируют не менее одного раза в смену.

Очищают жидкое сырье от посторонних примесей на фильтрах-ловушках. Лаборатория следит за своевременной очисткой этих машин от примесей.

Качество дозирования проверяют не реже двух раз в смену по показателям расходомеров или автоматических весов.

Ввод карбамида и карбамидного концентрата. В комбикормах и БВД жвачных животных до 30% необходимого по рецепту сырого протеина можно заменить эквивалентным количеством карбамида или карбамидного концентрата. Их вводят в сухом виде или карбамид растворяют в воде с мелассой. Эквивалент замены сырого протеина — 1 г карбамида = 2,26 г сырого протеина.

Ввод карбамида в комбикорма больше нормы может вызывать заболевание животных, поэтому лаборатория особенно тщательно должна контролировать дозирование этих компонентов. Если смешивают карбамид с мелассой, то проверяют температуру подогрева (50...55 °С), соотношение карбамида и мелассы (1:2,5) и полностью растворения его в воде.

При вводе карбамидного концентрата проверяют правильность дозирования этого продукта. Для этого лаборатория в готовом комбикорме определяет количество карбамида и сопоставляет с нормами, приведенными в рецепте.

Дозирование компонентов комбикорма. Дозированием называют взвешивание или объемное отмеривание установленных рецептом порций компонентов. Точность работы дозаторов определяет правильность ввода компонентов, а следовательно, качество полученного комбикорма. Неточное дозирование может привести к снижению питательности комбикорма, перерасходу ценных видов сырья и т. д. На комбикормовых заводах применяют два вида дозирования — весовое и объемное.

Весовое дозирование. Для весового дозирования используют автоматические однокомпонентные и многокомпонентные весовые дозаторы. Дозирование проводят в автоматическом режиме по заданной программе. Точность дозирования от $\pm 0,1$ до $\pm 1\%$. Она зависит от грузоподъемности и класса точности весов. При контроле работы весовых дозаторов устанавливают по паспорту класс точности и допустимую погрешность взвешивания. Затем определяют массу продукта в ковше после окончания отвеса по весовой стрелке. Определив десять раз подряд массу продукта в ковше, устанавливают погрешность весов.

Объемное дозирование. Для дозирования по объему применяют в основном барабанные и тарельчатые дозато-

ры. За отдельными дозаторами закрепляют определенную группу компонентов, объединенных по признаку близкой природы, сыпучести и других физических свойств. На каждом дозаторе вывешивают таблицу производительности при дозировании компонентов, для которых он предназначен. В таблице указывают количество компонента, пропускаемого дозатором в 1 мин и в 1 ч. Возле дозаторов вывешивают доску рецептов, где мелом записывают номер рецепта, вид сырья для каждого дозатора и его производительность.

Приведем пример заполнения доски рецептов для комбикорма, изготавливаемого по рецепту для уток при производительности завода 300 т/сут. Если исходить из указанной производительности завода, то все дозаторы за 1 ч должны подавать 12,5 т кормового сырья, а за 1 мин — $12\,500 : 60 = 208,3$ кг. Распределение сырья по видам приведено в таблице 97.

97. Производительность дозаторов

Сырье	Процент ввода	Количество сырья, которое должен пропустить один дозатор, кг/мин
Кукуруза	30,0	62,49
Ячмень	20,0	41,66
Пшеница	16,3	33,95
Отруби пшеничные	8,0	16,66
Шрот подсолнечный (42%)	3,0	6,25
Дрожжи	3,0	6,25
Рыбная мука (59,4%)	4,0	8,33
Мясокостная мука (44,4%)	2,0	4,17
Травяная мука	20,0	20,83
Ракушка, мел	3,3	6,87
Соль поваренная	0,4	0,84
Всего	100,0	208,30

При дозировании одного вида сырья несколькими дозаторами в таблице указывают производительность каждого дозатора в отдельности.

Работу объемных дозаторов контролируют следующим образом: лаборант засекает время по секундомеру и перекрывает клапан отводного самотека на 1 мин. Затем весь продукт тщательно собирают и взвешивают. Если производительность дозатора большая, то время отбора пробы сокращают до 15 с. Для большей достоверности отбор проб повторяют два-три раза.

Допустимые отклонения по массе для каждого компонента определяют, умножая расчетную массу компонента (кг/мин) на установленные коэффициенты: 0,3 — для компонентов, содержание которых в рецепте менее 1%; 0,2 — для компонентов, входящих в рецепт в количестве 1...10%; 0,1 — для компонентов, включаемых в рецепт в количестве более 10%.

При определении массы продукта (кг/мин) с учетом этих коэффициентов рассчитывают допустимую норму отклонений каждого компонента как в сторону увеличения (+), так и в сторону уменьшения (-).

Например, при вводе 30% кукурузы и производительности дозатора 62,49 кг/мин отклонения от заданного составят $62,49 \times 0,1 = \pm 6,2$ кг, т. е. допускается дозировать в пределах 56,20...68,69 кг.

При дозировании микродобавок и их смесей допускается отклонение $\pm 3\%$, а сена $\pm 5\%$.

Результаты контроля работы дозаторов записывают в журнале дозаторов (табл. 98).

98. Журнал работы и контроля дозаторов

Дата, смена	Номер рецепта	Компоненты	Содержание, %	Номер закрепленного дозатора	Требуемая по рецепту масса компонента, кг/мин	Количество компонентов, которое должен пропустить дозатор, кг/мин			Допустимые отклонения, \pm кг/мин
						1-й замер	2-й замер	3-й замер	
20 октября, первая смена	ПК—55—1	Кукуруза	30	1	62,49	58,0	65,0	62,0	6,2

Смешивание компонентов комбикорма. Важное требование, предъявляемое к комбикорму, — его однородность. Она достигается только при тщательном перемешивании всех видов кормового сырья. Эффективность смешивания зависит от физических свойств отдельных видов кормового сырья, его дисперсности, конструкции смесителя и продолжительности смешивания.

Однородной считается смесь, в которой содержание компонентов в любом ее объеме не отличается от заданного содержания всей смеси.

Эффективность смешивания или степень однородности определяют по формуле

$$\theta = \frac{1}{n} \sum_0^n t_i$$

где $i = (2B_0 - B_i)/B_0$, если $B_i < B_0$ или $B_i = B_0$; $t_i = (2B_i - B_0)/B_0$, или $B_i > B_0$; B_0 — заданное количество компонентов; B_i — фактическое количество компонентов; B — число отобраных проб.

Однородность смешивания устанавливают по равномерности распределения одного из компонентов в смеси. Чаще всего для этой цели используют хлористый натрий или углекислый кальций. Можно использовать радиоактивный метод с применением различных радиоактивных изотопов.

При вводе жира в комбикорма контроль работы смесителя ведут по равномерности распределения жира в массе комбикорма.

Гранулирование комбикорма. Гранулированные комбикорма выпускают для сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зверей и рыб. Эти комбикорма имеют следующие преимущества перед рассыпными: не подвергаются самосогреванию, меньше распыляются, имеют большую пугор, хорошую сыпучесть, более транспортабельны, лучше хранятся. Гранулированные комбикорма более эффективны при скармливании, обеспечивая минимальные потери питательных и биологически ценных веществ. Они позволяют механизировать процесс кормления и улучшают условия при погрузке и разгрузке.

Комбикормовая промышленность вырабатывает гранулированные комбикорма в основном методом сухого прессования. Гранулы комбикормов и БВД вырабатывают \varnothing 4,7; 7,7; 9,7; 12,7 и 19 мм.

Лаборатория каждые 2 ч контролирует процесс гранулирования. Определяют размеры гранул, содержание мелких частиц (проход через сито с отверстиями \varnothing 2 мм) и температуру гранул после охладительной колонки. Крошимость и разбухаемость (только в комбикормах для рыб) контролируют не менее двух раз в смену. Влажность гранулированных комбикормов, вырабатываемых для птицы, должна быть не более 14%, для рыб — 13,5 и для остальных животных — 14,5%. Крошимость гранул для сельскохозяйственных животных — не более 22% и для рыб — 8%. Проход через сито с отверстиями \varnothing 2 мм для сельскохозяйственных животных — не более 10% и для рыб — 5%. Разбухаемость в воде определяют только в комбикормах для рыб — не менее 10 мин.

При необходимости лаборатория контролирует режимы гранулирования. Давление пара при гранулировании ком-

бикормов должно быть 0,35...0,40 МПа. Для БВД с высоким содержанием белкового сырья животного происхождения рекомендуют давление пара 0,4...0,5 МПа и расход пара 60...80 кг/т. При гранулировании БВД с высоким содержанием белкового сырья растительного происхождения давление пара снижают до 0,2...0,3 МПа при расходе 60...80 кг/т. Гранулирование БВД с содержанием карбамида до 10% проводят при давлении пара 0,2 МПа и расходе 18...22 кг/т.

После охладительной колонки температура гранул должна быть на 5...10 °С выше окружающей среды.

Дробление гранул. Для молодняка птицы, кур-несушек и рыбы вырабатывают гранулированные комбикорма в виде крупки.

Крупка — готовый продукт, получаемый измельчением гранул. Каждые 2 ч лаборатория контролирует крупность, наличие металломагнитной примеси в крупке и ее выход, который должен быть не менее 70%.

Обогащение комбикормов

Для повышения питательной ценности комбикормов в них вводят дополнительно свободные аминокислоты, витамины, микроэлементы, антибиотики и другие добавки, повышающие обмен веществ в организме и предупреждающие заболевания животных и птицы.

Аминокислоты. Вводят в комбикорма для баланса незаменимых аминокислот в белках, входящих в состав комбикормов. В комбикорме учитывают наличие четырех наиболее важных аминокислот — лизина, метионина, цистина и триптофана.

Лизин играет важную роль в организме животного. Он входит в состав всех белков, оказывает влияние на энергетический и липидный обмен.

Лизин катализирует процессы переаминирования и деаминирования, влияет на активность ферментов и окислительно-восстановительные реакции в организме животного. Он связан с минеральным обменом, способствует усвоению кальция и фосфора, влияет на кроветворную функцию костного мозга и состояние нервной системы.

Сбалансирование рецептов комбикормов по лизину — необходимое условие нормального развития организма животного.

Для ввода в комбикорма выпускается лизин кормовой в виде порошка коричневого цвета. Содержание лизина в нем 16,6%.

Метионин — серосодержащая аминокислота, участвует в синтезе белка, активизирует окислительно-восстановительные процессы в организме животного, влияющие на обмен и использование жиров, предохраняет от накопления жира в печени. При его недостатке в корме животных ухудшаются аппетит, рост, тускнеет и редеет волосяной покров.

В комбикорма вводят метионин кормовой с содержанием чистой аминокислоты 95...98 %.

Триптофан имеет важное значение в физиологии питания животного. Он принимает участие в обмене веществ, в состав которых входят кольцо индола и кольцо пиридина, необходим для нормального воспроизводства, роста и продуктивности животных.

Препарат **L-триптофан** — порошкообразное вещество, содержащее не менее 70% L-триптофана.

Норму ввода свободных аминокислот определяют после расчета питательности комбикорма. Вначале устанавливают содержание аминокислот в кормовом сырье, из которого составляют рецепт комбикорма. Установив разницу между количеством аминокислот в рецепте и фактическим содержанием их в сырье, определяют количество синтетических аминокислот, которое необходимо добавить в комбикорм.

Например, в рецепте ПК 2—2 по нормам содержание метионина и цистина составляет 683 г, а при расчете — 517,6 г, т. е. меньше на 165,4 г (683—517,6) на 100 кг комбикорма. По норме в этом рецепте добавляется 1500 г метионина на 1 т комбикорма. Необходимо норму ввода увеличить на 1654 г. Общее количество ввода метионина на 1 т комбикорма составит 3154 г.

Витамины. Необходимы для нормальной жизнедеятельности организма животного. Они являются биологически активными веществами и выполняют в организме животных разнообразные каталитические функции. Отсутствие или недостаток витаминов в корме животных нарушает обмен веществ, что может привести к заболеваниям.

Витамины способствуют лучшему использованию кормов животными и повышают их продуктивность. В комбикорма для птицы вводят следующие витамины: А₁, D₂, D₃, Е, К, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В_с, В₁₂.

Количество витаминов измеряется в граммах на 1 т комбикорма, кроме витамина В₁₂, содержание которого выражают в миллиграммах, и витаминов А, D₂, D₃, Е, В₁ и В₁₂, количество которых измеряют в интернациональных единицах (ИЕ).

В таблице 99 приведен перевод интернациональных единиц в единицы массы и наоборот.

99. Перевод интернациональных единиц в единицы массы и наоборот

Витамины	1 ИЕ соответствует массе витамина в мкг	1 г витамина соответствует 1 млн. ИЕ
А	0,33	3,3
D ₂ или D ₃	0,025	40,0
Е	1,0	—
В ₁	3,0	0,33
В ₂	2,5	0,4

Витамин А (ретинол) является производным каротина, который в значительных количествах содержится в травяной муке. В комбикорма вводят травяную муку с содержанием каротина от 100 до 240 мг/кг. Кроме травяной муки, в комбикорма добавляют чистый витамин А.

В комбикормовой промышленности витамин А применяют в виде препарата с концентрацией витамина 325 тыс. ИЕ в 1 г. В рецептах комбикормов витамина А содержится от 5 до 30 млн. ИЕ на 1 т.

Витамины группы D (D₂ и D₃) регулируют усвоение организмом животного солей фосфора и кальция. Витамин D₂ (эргокальцийферол) в комбикормовой промышленности применяют в виде сухих облученных дрожжей с содержанием витамина 4000 ИЕ/г. Витамин D₃ (холекальцийферол) — в виде видеина, с концентрацией 200 тыс. ИЕ/г. Витамин D₂ вводят в комбикорма в количестве от 0,2 до 10 млн. ИЕ на 1 т. Витамин D₂ для крупного рогатого скота применяют только в осенне-зимний период.

Витамин Е (токоферол) выпускается с концентрацией 250 мг/г. Витамин повышает яйценоскость, убыстряет рост птицы и устраняет заболевания молодняка энцефаломиелитом. При его недостатке может наступать бесплодие животных.

Нормы введения его для птицы составляют 5...20 тыс. ИЕ на 1 т.

Витамин К (филлохинон) вводят в комбикорма для птицы от 1 до 3 тыс. ИЕ на 1 т комбикорма. Витамин необходим для нормального свертывания крови. При недостатке этого витамина свертывание крови резко снижается, что может вызвать гибель птицы. Выпускается этот витамин в виде препарата «Викасол», где содержание витамина К составляет не менее 95 %.

Витамин В₁ (тиамин, аневрин) играет очень важную роль в обмене веществ, являясь составной частью некоторых ферментов. Его недостаток прежде всего нарушает углеводный обмен, что приводит к заболеванию нервной системы, параличу конечностей, потере аппетита и т. д.

В комбикорм для жвачных животных витамин В₁ не добавляют, так как его вырабатывает микрофлора желудочно-кишечного тракта. Выпускают витамин В₁ в виде тиаминбромида с содержанием витамина не менее 98%. В комбикорма для птицы витамин В₁ добавляют по 1...4 г на 1 т.

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав окислительно-восстановительных ферментов. Его недостаток нарушает обмен веществ, который связан с замедленным синтезом окислительно-восстановительных ферментов. Выпускают витамин концентрацией не менее 97%, а также кормовой препарат с содержанием витамина В₂ в 1 г препарата не менее 10 мг. Вводят в комбикорма для птицы в количестве 3...8 г, а для свиней — 0,75...2 г на 1 т.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) является составной частью кофермента А, который катализирует большое число различных биохимических реакций. Недостаток этого витамина в комбикормах задерживает рост животных, нарушает функции размножения. Выпускают его в виде пантотената кальция с содержанием пантотената не менее 94%. Добавляют только в комбикорма для всех видов и групп птицы в количестве 7,8...21 г на 1 т.

Витамин В₄ (холинхлорид) выпускают в виде 70%-ного водного раствора. Добавляют только в комбикорма для птицы в количестве 700...2000 г и для отдельных групп свиней — до 500 г на 1 т. Недостаток этого витамина в кормах для птицы увеличивает смертность и снижает яйценоскость.

Витамин В₅ (РР) (никотиновая кислота) входит в состав окислительно-восстановительных ферментов дегидрогеназ. Его недостаток вызывает заболевание — пеллагру. Выпускают с концентрацией не менее 99%. В комбикорма для птицы добавляют в количестве 15...84 г, а для свиней — 4...20 г на 1 т.

Витамин В₆ (пиридоксин). Его отсутствие в кормах животных нарушает белковый обмен и синтез жиров. Он входит в состав ферментов, катализирующих превращение аминокислот. Нормальный рост птицы и свиней невозможен без этого витамина. Недостаток витамина в корме снижает аппетит, вызывает анемию и другие заболевания. Корм жвачных животных не нуждается в этом витамине,

так как он синтезируется микроорганизмами в их желудочно-кишечном тракте. Выпускают витамин концентрацией не менее 99%. В комбикорма для птицы добавляют в количестве 0,60...6 г на 1 т.

Витамин В_с (фолиевая кислота). Недостаток в кормах этого витамина задерживает рост, вызывает анемию и слабое развитие оперения у птицы. Выпускают витамин с концентрацией не менее 95%, вводят в комбикорма для птицы в количестве 0,5...2 г на 1 т.

Витамин В₁₂ (цианокобаламин). При его недостатке или отсутствии у животных развивается анемия, ухудшается усвоение пищи, нарушается обмен белков, липидов и углеводов. Витамин стимулирует синтез крови в костном мозге. Добавление этого витамина в корм повышает продуктивность животных. Витамин В₁₂ выпускают в виде кормового препарата, в котором содержится чистого витамина не менее 100 мг на 1 г. Комбикорма для птицы обогащают этим витамином в количестве 5...40 г, а для свиней — 0,005...0,01 г на 1 т.

Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, участвуя в окислении и восстановлении глутатиона.

Долгое время считали, что животным и птице добавлять витамин С в пищу не следует, так как он синтезируется в их организме. Опыты последних лет показали, что синтезируемого витамина недостаточно. Добавление витамина С в корм стимулирует рост и повышает продуктивность животных. Его добавляют в комбикорма для птицы в количестве 50...65 г на 1 т. Выпускают витамин С с содержанием аскорбиновой кислоты не менее 99%.

При выработке комбикормов лаборатория рассчитывает количество добавляемых витаминов, исходя из норм суточной потребности, по формуле

$$x = \frac{a}{c},$$

где a — норма ввода чистого витамина, ИЕ, мг, г; c — концентрация препарата, ИЕ/г, мг/г, г/кг.

Пример. Необходимо рассчитать количество кормового препарата КМБ-12 с содержанием 25 мг/кг витамина В₁₂ при норме ввода его по рецепту 5 мг на 1 т:

$$x = \frac{1000 \cdot 5}{25} = 200 \text{ г.}$$

Антибиотики. Это вещество микробного, животного и растительного происхождения, обладают способностью убивать или угнетать жизнедеятельность отдельных видов

микроорганизмов, которые вызывают заболевания животных.

Антибиотики повышают усвоение комбикормов, стимулируют рост и развитие животных, а также предохраняют их от некоторых заболеваний. В комбикорм чаще всего вводят биомицин, бацитрацин и гризин.

Для предупреждения некоторых вирусных и гельминтозных заболеваний в комбикорм для птицы вводят кокцидиостаты — ампролиум и зоален и для овец — фенотиазинин.

Активность антибиотиков измеряется в единицах действия.

Единицей действия (ЕД) называют 1 мкг химически чистого биомицина; 1 г чистого биомицина содержит 850 000 ЕД, а 1 г тетрациклина содержит 800 000 ЕД. В комбикормовой промышленности чаще применяют кормовые препараты биомицина в виде биовита и биоветина.

Биовит — препарат, содержащий биомицин и витамин В₁₂. Препарат выпускают следующих концентраций: биовит-20, биовит-40, биовит-80. Цифра обозначает содержание биомицина в граммах на 1 кг препарата. Срок годности биовита-20 6 мес, биовита-40 и биовита-80 — год.

Бацитрацины обладают высокой антибиотической активностью к грамположительным бактериям. В комбикорма вводят кормовые препараты — бациллихин-10, бациллихин-20 и бациллихин-30 с содержанием бациллихина соответственно 10 ± 2 , 20 ± 3 и 30 ± 4 г/кг.

Гризин обладает широким спектром антимикробного действия. Для комбикормов используют препараты кормогризин-5, кормогризин-10 и кормогризин-40, где содержание гризина в препарате составляет соответственно $5 \pm 0,5$; $10 \pm 0,4$ и $40 \pm 0,4$ г/кг.

При использовании кормовых препаратов количественный ввод их рассчитывают, исходя из нормы, установленной для чистых антибиотиков.

Пример. Необходимо рассчитать количество биовита-40 для ввода в комбикорм при норме ввода чистого биомицина 50 г на 1 т:

$$x = \frac{1000 \cdot 50}{40} = 1250 \text{ г,}$$

т. е. в комбикорм следует добавить биовита-40 1,25 кг на 1 т.

Если активность препарата указана в единицах действия, то и расчет необходимо вести в этих же единицах.

Антибиотики вводят в комбикорма для отдельных групп птицы в количестве 20...26 г и для свиней — 15...50 г на 1 т.

Ферментные препараты. Повышают усвояемость животными питательных веществ. Для обогащения комбикормов используют амилосубтилин ГЗХ-1 и протосубтилин ГЗХ-1.

Амилосубтилин ГЗХ-1 содержит амилотитические ферменты α -амилазу и γ -глюколазу. В 1 г препарата содержится 600 ед. АС (АС — единица амилотитической активности, выражается числом единиц в 1 г препарата). Добавление этого фермента в корм улучшает усвояемость углеводов.

Протосубтилин ГЗХ-1 содержит протеолитические ферменты. В 1 г содержится 80...800 ед. ПС (ПС — единица протеолитической активности, выражается числом единиц протеазы в 1 г препарата). Этот фермент улучшает усвоение в организме животного белковых веществ. Оптимальные условия действия обоих ферментов 50...55 °С. В комбикорма добавляют 0,1...1% ферментных препаратов.

Антиоксиданты (антиокислители). Вводят в комбикорма для торможения окислительных процессов, связанных с прогорканием жиров и разрушением витаминов. Для повышения стойкости комбикормов, содержащих жиры и витамины, используют чаще всего сантохин и дилудин.

Сантохин является антиоксидантом жирорастворимых витаминов, каротина и жиров. В препарате содержится не менее 93% сантохина.

Дилудин используют в основном для стабилизации каротина в травяной муке. Содержание дилудина в препарате не менее 96%.

Для стабилизации вводимого в премиксы йодистого калия используют стеарат кальция, тиосульфат натрия и бикарбонат натрия. Содержание основного вещества в препаратах 98...99%.

Микроэлементы. Это минеральные вещества, которые содержатся в кормах в тысячных и сотысячных долях процента. Микроэлементы играют очень важную роль в обмене веществ в организме животного. Они входят в состав отдельных ферментов, гормонов и витаминов, способствуют перевариванию пищи, регулируют рН жидкостей организма животного (лимфы, крови, желудочного сока и т. д.).

В комбикорма животных вводят шесть микроэлементов: марганец, железо, цинк, медь, кобальт и калий йодистый.

Норма ввода микроэлементов в комбикорма установлена дифференцированно, с учетом вида и группы животных, а также особенностей содержания микроэлементов в кормах отдельных природно-климатических зон нашей страны. Например, в комбикорма для поросят-отъемышей,

выращиваемых на Украине, рекомендуется вводить железа сернокислого 50 г, в Белоруссии — 10, а в нечерноземной полосе РСФСР — 100 г.

Железо в организме животного входит в состав очень важных органических соединений — гемоглобина крови, миоглобина и некоторых ферментов. В комбикорма для птицы его добавляют 100...200 г, для свиней — 50...120 г, для крупного рогатого скота — 5...15 г на 1 т. В комбикорма железо вводят в виде сернокислой соли, где содержание элемента железа составляет 0,201 г на 1 г соли. Содержание железа сернокислого в препарате составляет 95...97%.

Йод участвует в биофизических и биохимических процессах в организме. Он входит в состав гормона щитовидной железы тироксина. Недостаток йода в корме животных вызывает расстройство деятельности щитовидной железы, а это отрицательно сказывается на росте животных и усвоении пищи. В комбикорм его вводят в количестве 0,5...7 г на 1 кг.

В комбикорм йод вводят в виде солей йодистого KI и йодноватокислого KIO₃ калия. Чистота препарата должна быть высокой — 98...99,5%. Содержание элемента в 1 г йодистого калия — 0,76, а йодноватокислого калия — 0,595 г.

Медь имеет большое значение для кроветворения, синтеза гемоглобина, входит в состав окислительных ферментов, гормонов. Корм обогащают медью в количестве 2,5...30 г на 1 т.

Медь в комбикорма вводят в виде сернокислой CuSO₄·5H₂O и углекислой основной CuCO₃·Cu(OH)₂ солей. Медь сернокислая содержит 0,254 г меди на 1 г соли, а углекислая основная — 0,533 г.

Цинк входит в состав многих ферментов и ряда гормонов. Содержание цинка в растительных кормах незначительное, больше всего — в пшеничных отрубях (40...120 мг/кг). В комбикорма цинк вводят в количестве 3...120 г на 1 т. Его вводят в виде сернокислой соли ZnSO₄·7H₂O, где содержание цинка составляет 0,227 г, и в виде углекислой основной соли ZnCO₃ с содержанием цинка 0,521 г на 1 г соли.

Кобальт входит в состав молекулы витамина B₁₂ и принимает участие в процессах, связанных с синтезом этого витамина. Его вводят в комбикорма всех видов животных в количестве от 1 до 13 г на 1 т. Кормовые препараты — это кобальт сернокислый CoSO₄·7H₂O с содержанием кобальта 0,213 г, кобальт углекислый основной CoCO₃·nCo(OH)₂·mH₂O с содержанием кобальта 0,495 г и

кобальт хлористый CoCl₂·6H₂O с содержанием кобальта 0,248 г на 1 г соли.

Марганец участвует во многих биохимических процессах. Он входит в состав ферментов, которые участвуют в процессах окислительного фосфорилирования при расщеплении углеводов, азотистого обмена и образования костей. Используют в комбикормах марганец сернокислый MnSO₄·5H₂O, MnSO₄·4H₂O, MnSO₄·2H₂O и MnSO₄, где содержание марганца составляет соответственно 0,228; 0,246; 0,294 и 0,364 г, и марганец углекислый основной MnCO₃·nMn(OH)₂·mH₂O, где марганца содержится 0,477 г в 1 г соли.

Соли одноименных микроэлементов разрешается заменять. При замене необходимо проводить пересчет количества соли по содержанию микроэлемента.

Пример. В рецепт вместо 10 г сернокислой меди необходимо ввести углекислую медь. В 1 г сернокислой меди содержится 0,254 г меди, а в 1 г углекислой меди — 0,533 г:

$$x = \frac{10 \cdot 0,254}{0,533} = 4,8 \text{ г.}$$

Таким образом, вместо 10 г сернокислой меди в комбикорм будет введено 4,8 г углекислой меди на 1 т.

Соли при замене рекомендуется подбирать так, чтобы они были одноименных кислотных остатков, так как возможна реакция солей между собой.

Комбикорма обогащают путем производства премиксов в специализированных цехах и обогатительных смесей на линиях обогащения комбикормовых заводов.

При вводе премикса в рецепте указан номер рецепта и количество премикса, которое следует вводить в комбикорм.

При производстве обогатительных смесей на линиях обогащения лаборатория рассчитывает состав обогатительной смеси на суточную производительность завода.

Пример. Необходимо рассчитать обогатительную смесь для рецепта № К 50-2 комбикорма-концентрата для поросят-сосунов до 30-дневного возраста.

На 1 т комбикорма добавляется, г:

витамина А, млн. ИЕ	6
» D ₂ , млн. ИЕ	4
биомицина	50
железа сернокислого	120
меди сернокислой	15
марганца сернокислого	30
цинка сернокислого	30
кобальта сернокислого	4
калия йодистого	0,5

Кормовой препарат витамина А в 1 г содержит 325 тыс. ИЕ витамина А, а 1 г сухих облученных дрожжей — 4000 ИЕ витамина D₂.

На 1 т комбикорма добавляют, г:

$$\text{кормового препарата витамина А} \frac{6 \text{ млн. ИЕ}}{325 \text{ тыс. ИЕ}} = 18,5;$$

$$\text{сухих облученных дрожжей} \frac{4 \text{ млн. ИЕ}}{4 \text{ тыс. ИЕ}} = 1000.$$

Расчет ведем применительно к заводу производительностью 300 т/сут, т. е. 100 т комбикорма в смену. Если для обогащения используют обоганительную смесь концентрацией 0,3%, на смену требуется $100 \text{ т} \times 0,003 = 300 \text{ кг}$ обоганительной смеси.

При вместимости смесителя 100 кг на смену необходимо приготовить три порции обоганительной смеси.

Расчитываем количество микроэлементов, подлежащих измельчению и предварительному смешиванию с наполнителем, на сменную выработку комбикорма, г:

железа сернокислого	$120 \times 100 = 12\ 000$
меди сернокислой	$15 \times 100 = 1\ 500$
марганца сернокислого	$30 \times 100 = 3\ 000$
цинка сернокислого	$30 \times 100 = 3\ 000$

Итого 19,5 кг

Смешивание с наполнителем будет произведено в пропорции 1:1, тогда общая масса предварительной смеси составит 39 кг, а масса каждой порции — $39:3 = 13 \text{ кг}$.

Остальные микродобавки рассчитывают на одну порцию (100 кг) обоганительной смеси, г:

биомицина	$\frac{50 \times 100}{3} = 1667$
витамина А	$\frac{18,5 \times 100}{3} = 617$
витамина D ₂	$\frac{1000 \times 100}{3} = 33\ 333$
кобальта углекислого	$\frac{4,0 \times 100}{3} = 133$
калия йодистого	$\frac{0,5 \times 100}{3} = 17$

Итого 35,767 кг

В смеситель основного смешивания вместимостью 100 кг будет подаваться, кг:

предварительной смеси солей микроэлементов	13,00
витаминов, биомицина, калия йодистого, кобальта углекислого	35,77
наполнителя	51,23
Итого	100,0

При выработке обоганительных смесей на линиях обогащения комбикормовых заводов технологический процесс включает следующие этапы: подготовку наполнителя, подготовку солей микроэлементов, требующих измельчения, подготовку микродобавок, не требующих измельчения, и смешивание компонентов.

При подготовке наполнителя контролируют крупноту измельчения по остатку на сетке проволочной № 1, 2 (не более 1%).

Соли микроэлементов, требующие измельчения, предварительно измельчают, смешивают с наполнителем в соотношении 1:1 и повторно измельчают до прохода через сетку проволочную № 1, 2.

Микродобавки, не требующие измельчения, могут подаваться сразу в главный смеситель или предварительно смешиваться с наполнителем в соотношении 1:2 или 1:3.

Затем в главный смеситель дозируют предварительные смеси, макро- и средние компоненты, которые не входят в состав предварительных смесей и наполнителя.

Лаборатория контролирует правильность дозирования предварительных смесей и компонентов по показаниям весовых дозаторов, крупноту обоганительной смеси (остаток на сетке проволочной № 1, 2 не более 2%) и однородность смешивания по содержанию в ней марганца один раз в смену.

Приготовленная обоганительная смесь сразу подается на главную линию дозирования для ввода в комбикорм.

Технохимический контроль производства премиксов

Обеспечить высокий уровень полноценности кормления можно только при вводе в комбикорма всего комплекса необходимых биологически активных веществ. В настоящее время в комбикорма вводится более 60 различных биологически активных кормовых препаратов. На лабораториях цехов по производству премиксов возлагаются большие и ответственные задачи — обеспечить выпуск премиксов в строгом соответствии с утвержденными рецептами и требованиями стандартов.

Приемка, размещение и хранение сырья. Качество премиксов в значительной степени зависит от качества исходного сырья и его хранения.

При производстве премиксов в качестве наполнителя используют пшеничные отруби, измельченное зерно пшеницы, кормолизин, дрожжи кормовые, шроты и другие

виды сырья. Чаще всего наполнителем служат отруби пшеничные. Поступают отруби на комбикормовый завод автомобильным или железнодорожным транспортом. От каждой партии отбирают среднюю пробу и определяют цвет, запах, влажность, содержание металломагнитных примесей и зараженность вредителями хлебных запасов. Влажность отрубей должна быть не более 15%, содержание металломагнитных примесей ограничено до 5 мг/кг, зараженность вредителями хлебных запасов не допускается.

Хранят отруби в хранилищах силосного или напольного типа. При хранении отрубей лаборатория контролирует относительную влажность и температуру воздуха и температуру наполнителя каждые 3 сут. Если температура наполнителя повышается более чем на 10 °С, принимают профилактические меры (сушку, проветривание) для обеспечения сохранности.

Запах, влажность и зараженность вредителями в наполнителе контролируют один раз в 15 дней.

Микродобавки в основном поступают в виде порошкообразных продуктов, упакованных в мешки, пакеты, банки, бочки и т. д. В этой же упаковке их хранят до отпуски в производство.

При поступлении микродобавок лаборатория проверяет состояние упаковки и маркировки, а также соответствие показателей качества сертификатам: микровит А кормовой — на активность; облученные дрожжи (витамин D₂), кормовые препараты витаминов В₂, В₁₂, антибиотики, ферментные препараты и аминокислоты — на влажность и крупность; витамин В₁₂ — выборочно на наличие металломагнитных примесей; витамины Е, В₂, В₄ — выборочно на активность; сернокислые и углекислые соли железа, марганца и меди — выборочно на чистоту.

Размещают микродобавки раздельно по видам в сыром складе, оборудованном стеллажами. При размещении учитывают качество, состояние упаковки и сроки хранения биологически активных веществ. Необходимо строго соблюдать порядок размещения согласно плану размещения и использовать микродобавки, не допуская их хранения сверх установленных сроков.

При хранении микродобавок лаборатория контролирует условия хранения, не допускает смешивания и вскрытия упаковки. Упаковку вскрывают лишь перед использованием и только на текущую потребность. Один раз в месяц выборочно в одной из 15 партий в микродобавках проверяют наличие активного начала.

Жир кормовой поступает в бочках или цистернах, где хранится до подачи в производство. В процессе хранения проверяют кислотное и перекисное число жира не реже одного раза в месяц.

Холинхлорид поступает в железнодорожных цистернах и хранится в цистернах-хранилищах.

Лаборатория постоянно контролирует санитарное состояние хранилищ, чистоту транспортных механизмов, днищ и стенок силосов и цистерн.

Контроль технологического процесса. Чтобы качество премиксов было высоким, необходимо хорошо готовить наполнитель, правильно дозировать и смешивать все составные части премиксов. К наполнителю предъявляют большие требования. Он должен иметь определенный диапазон размера частиц и плотность, близкую к основным смешиваемым компонентам, хорошо совмещаться с биологически активными веществами, обладать большой поверхностью частиц, способной удерживать биологически активные вещества. Наполнитель должен быть хорошо сыпучим веществом, не слеживаться и не пылить, так как от этого зависят технологические качества премиксов.

Однородность готового премикса обеспечивается, если все компоненты имеют близкие размеры и плотность. Соотношение объемных масс фракций с размером более и менее 0,4 мм должно быть не ниже 1 : 0,8.

Из всех наполнителей лучше всего этим требованиям соответствуют пшеничные отруби.

Процесс подготовки наполнителя включает очистку от посторонних примесей, сушку и измельчение.

Лаборатория не реже одного раза в смену проверяет качество очистки наполнителя от посторонних примесей (палок, веревок, шпагата и т. д.). При этом количество годного продукта в отходах допускается не более 2%. Крупность наполнителя после измельчения проверяют два раза в смену. Норма — остаток на сите с отверстиями Ø 1,2 мм должен быть не более 2%.

Наполнитель сушат до влажности 7...10%. При сушке учитывают количество влаги, которое будет добавлено за счет жидких компонентов. Например, при вводе 70% холинхлорида в количестве 50 кг на 1 т добавляется 1,5% влаги.

Контроль за температурным режимом и влажностью наполнителя при сушке проводят два раза в смену.

Жир в наполнитель вводят, чтобы повысить его несущую способность и снизить пылеобразование. Количество вводимого жира для отрубей 3%. Он распыляется паровой форсункой по массе наполнителя.

Лаборатория контролирует правильность дозирования, температуру подогрева жира (40...50 °С) и очистку его от посторонних примесей не реже одного раза в смену.

Соли микроэлементов меди, железа, марганца и цинка, обладающие повышенной гигроскопичностью и слеживаемостью и требующие измельчения, готовят на отдельной технологической линии.

Подготовка солей микроэлементов заключается в их сушке и измельчении. Два раза в смену проверяют крупность частиц — остаток на сите с отверстиями \varnothing 1,2 мм не более 0,5%.

Холинхлорид вводят непосредственно в премикс в жидком виде или предварительно смешивают с наполнителем и высушивают. Соотношение холинхлорида и наполнителя от 1:2 до 1:3. Высушивают в сушильках периодического действия до влажности не более 10%. Контролируют подготовку холинхлорида по показаниям расходомера.

На линии стабилизации йодистого калия для предотвращения разложения при контакте с солями микроэлементов используют стеарат кальция в количестве 10% или смесь стеарата кальция и тиосульфата натрия в количестве 2 и 4% массы йодистого калия.

Лаборатория контролирует два раза в смену однородность смешивания, крупность измельчения и дозирование стабилизатора.

При производстве премиксов компоненты распределяют таким образом: микрокомпоненты вводят от 0,1 до 2 кг; средние компоненты — от 2 до 30; макрокомпоненты — от 30 до 100 кг на 1000 кг смеси. Наполнитель составляет 80...90%.

Микрокомпоненты — фармакопейные витамины, антибиотики, углекислые соли микроэлементов предварительно смешивают с наполнителем для более равномерного распределения в премиксе, подают в главный смеситель.

Каждый компонент отвешивают поочередно и направляют в смеситель предварительных смесей для смешивания с наполнителем. Соотношение наполнителя и компонента 1:1 или 1:2.

Кормовые формы витаминов, ферментов, антибиотиков, аминокислот и лекарственных препаратов подают на линии макро- и средних компонентов в главный смеситель без предварительной подготовки.

Компоненты дозируют на многокомпонентных весовых дозаторах различной грузоподъемности: для наполнителя, макрокомпонентов, средних компонентов и микрокомпонентов. Грузоподъемность весового дозатора для дозиро-

вания наполнителя — 1000 кг, макрокомпонентов — 100, средних компонентов — 50 и микрокомпонентов — 2 кг.

Начальник ПТЛ при участии технолога производит расчет дозирования компонентов дозаторами. Полученные данные переносят на перфокарту, при помощи которой дают задания каждому дозатору, работающему в автоматическом режиме. Лаборатория один раз в месяц проверяет работу дозаторов по контрольному отвесу. Допустимые отклонения $\pm 1\%$. Ежедневно правильность дозирования контролируют по массе вводимого компонента.

Линия смешивания включает предварительное смешивание микрокомпонентов с наполнителем в смесителе вместимостью 100 кг и окончательное смешивание в главном смесителе. В главный смеситель поступают наполнитель, макро- и средние компоненты и предварительная смесь микрокомпонентов. Его вместимость 1000 кг.

Лаборатория контролирует точное соблюдение расчетных количеств вводимых компонентов на одну порцию смеси, соблюдение очередности подачи компонентов в главный смеситель и соблюдение режима смешивания. При необходимости контролируют однородность смешивания по распределению двух-трех типичных компонентов смеси (Mn или Fe). Коэффициент однородности смеси должен быть 0,88...0,90.

Для определения качества премиксов отбирают пробы из-под смесителя каждые 2 ч. В конце смены пробы смешивают, выделяют среднюю пробу и анализируют.

Упаковывают премиксы в бумажные мешки. Контролируют упаковку премиксов каждые 2 ч по массе мешков с премиксом. Норма отклонений $\pm 0,5$ кг для мешков массой 20...25 кг.

Проверяют правильность маркировки мешков. На этикетке указывают наименование премикса, номер рецепта, массу, дату изготовления и гарантийный срок хранения.

При отпуске премиксов из каждой выработанной партии из точечных проб, отобранных в размере 3% от общего числа мешков в партии, составляют объединенную пробу, которую используют для оценки качества. Полученные данные вносят в удостоверение о качестве премиксов. Премиксы вводят в состав комбикорма в количестве 0,5...1%.

Технохимический контроль производства карбамидного концентрата

Карбамидный концентрат — небелковый заменитель протеина для кормления жвачных животных. Он содержит до 30...65% азотсодержащих веществ, которые в

рубце жвачных животных в результате микробиологических процессов превращаются в бактериальный белок.

Сырьем для производства карбамидного концентрата служат зерно, карбамид и бентонит.

Из зерновых культур для производства карбамидного концентрата используют зерно кукурузы, ячменя, пшеницы, сорго или их смеси.

В процессе экструзии происходят частичная деструкция и клейстеризация крахмальных зерен зерна с образованием декстринов и сахаров, что повышает усвояемость крахмала животными.

Карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ — азотсодержащее вещество, при экструдировании плавится и связывается с химическими веществами зерна и бентонитом. Это обуславливает замедленное высвобождение аммиака в рубце жвачных животных, что улучшает его усвоение.

Бентонитовый порошок является адсорбентом влаги, выделяемой при экструдировании, улучшает процесс экструзии и сызучесть готового продукта.

Приемка, размещение и хранение сырья. Зерно при поступлении должно иметь показатели качества, соответствующие ограничительным кондициям, установленным для комбикормовых заводов. Влажность зерна не должна быть выше 14%. Карбамид поступает в мешках массой 50 кг. При его поступлении лаборатория определяет цвет, запах и влажность. Содержание влаги должно быть не более 0,25%.

Хранят карбамид в сухих, хорошо проветриваемых хранилищах. Мешки укладывают в штабеля на поддонах.

Бентонитовый порошок — сероватого цвета, без запаха и вкуса. Влажность его должна быть не более 8%, содержание металломагнитных примесей — не более 100 мг/кг, набухаемость — не менее 80%.

Набухаемость бентонита определяют в навеске массой 20 г. Навеску заливают дистиллированной водой в таком количестве, чтобы объем суспензии составлял 200 мл. Суспензию оставляют настаиваться в цилиндре на 24 ч, а затем определяют объем осадка. Набухаемость выражают в процентах объема осадка к общему объему жидкости в цилиндре.

Хранят бентонит в таре в складах напольного типа или силосах. При хранении он не слеживается и имеет хорошую сызучесть.

Контроль технологического процесса. Технологический процесс состоит из следующих этапов: подготовки зернового сырья, карбамида и бентонита; дозирования и смешива-

ния компонентов; экструдирования, охлаждения и измельчения карбамидного концентрата. Зерновое сырье очищают от сорной и металломагнитной примесей и измельчают. В очищенном зерне нормируют: металломагнитные примеси — следы, крупные примеси не допускаются, минеральные примеси — не более 0,25%.

Измельченное на дробилках зерно контролируют на крупность по остатку на сите $\varnothing 3$ мм — не более 10%. Работу дробилок проверяют каждые 2 ч. Карбамид и бентонит распаковывают и подают на дозирование.

Компоненты дозируют на автоматических многокомпонентных весовых дозаторах. Погрешность отклонения в дозировании каждого отвеса не должна превышать $\pm 0,5\%$.

Смешивают компоненты в смесителях периодического действия. Для обеспечения хорошей работы экструдера смесь должна быть однородной. При перемещении смеси наблюдается самосортирование карбамида, поэтому перед экструдером необходимо периодически проверять однородность смеси. Допускают отклонения в содержании карбамида не более $\pm 2,5\%$ при коэффициенте вариации не более 6,4%.

Экструдирование производят при температуре 110...125 °С и давлении не ниже 10^6 Па. Влажность смеси 10...12%. Лаборатория контролирует режимы экструдирования каждые 2 ч. Температура продукта, поступающего на охладитель, не должна превышать 70 °С.

После охлаждения температура продукта не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 18 °С.

Карбамидный концентрат измельчают на молотковых дробилках до крупности, обеспечивающей остаток на сите с отверстиями $\varnothing 5$ мм не более 10%. Работу дробилок контролируют каждые 2 ч.

Измельчение карбамидного концентрата проходит наиболее эффективно, если его температура находится в пределах 20...30 °С.

Качество готового карбамидного концентрата лаборатория проверяет по контрольным (не менее двух раз в смену) и среднесменным пробам.

Карбамидный концентрат по внешнему виду — крошка, соответствующая набору компонентов. Наличие плесенного, гнилостного и других посторонних запахов не допускается. Влажность — не более 12%. Ее определяют, высушивая навеску массой 5 г при температуре 105 °С до постоянной массы. Крупность — остаток на сите с отверстиями $\varnothing 5$ мм — не более 10%, протеиновый эквивалент (общий

азот в пересчете на коэффициент 6,25) карбамида должен быть 30...65%, содержание карбамида — 8...20%, растворимость карбамида в воде через 60 мин — не более 80%, содержание металломагнитной примеси — не более 25 мг/кг.

Степень декстринизации крахмала при выработке карбамидного концентрата на основе кукурузы, овса или проса должна быть не менее 70%, а на основе ячменя или пшеницы 40%. Определяют степень декстринизации один раз в месяц.

Содержание карбамида в комбикормах, БВД и карбамидном концентрате устанавливают по ОСТ 8-22-81. Сущность метода заключается в экстракции карбамида водой, образовании окрашенных растворов при взаимодействии с диметиламинобензальдегидом и последующем колориметрировании.

Навеску продукта массой 25 г помещают в мерную колбу на 500 мл, приливают 300 мл дистиллированной воды и встряхивают в течение 5 мин. Затем объем жидкости в колбе доводят до метки, перемешивают и отстаивают в течение 5 мин. Отбирают экстракт продукта (над осадком) в количестве: 20 мл — при анализе комбикорма, 5 мл — при анализе БВД или 2,5 мл при анализе карбамидного концентрата, переносят в мерную колбу на 50 мл, добавляют по 0,5 мл растворов железистосинеродистого калия и уксусного цинка и доводят до метки, фильтруют. Отбирают 10 мл фильтрата, добавляют 1 мл раствора П-диметиламинобензальдегида, перемешивают и через 2 мин колориметрируют.

Содержание карбамида в процентах рассчитывают по формуле

$$x = \frac{CVV_1 100}{mV_2 1000},$$

где C — количество карбамида, найденное по калибровочному графику, мг/мл; V — первоначальный объем растворенного продукта, мл; V_1 — объем взятого на анализ экстракта при разведении, мл; V_2 — объем экстракта, взятого на анализ для разведения, мл; m — масса навески, г.

Допускаемые расхождения при двух параллельных определениях $\pm 0,4\%$, а при контрольных анализах $\pm 0,8\%$.

Растворимость карбамида определяют по его количеству, перешедшему через 60 мин в экстракт при растворении карбамидного концентрата в воде. Результаты выражают в процентах от общего содержания карбамида.

Степень декстринизации крахмала определяют по методике, приведенной в ТУ 8-22-4-77.

Навеску карбамидного концентрата и исходной смеси массой 5 г помещают в колбы на 100 мл, приливают 70 мл воды и экстрагируют в течение 30 мин. Затем объем в колбах доводят до метки, перемешивают и отбирают по 2 мл экстракта. Отобранный экстракт помещают в мерную колбу на 50 мл, приливают 25 мл воды, по 2 мл растворов железистосинеродистого калия и уксуснокислого цинка, доводят объем до метки, фильтруют. Отбирают 1 мл фильтрата, добавляют 1 мл воды, 3 мл раствора аптрона и колориметрируют.

Расчет суммы сахаров и декстринов ведут по формуле

$$x = \frac{CVV_2 100}{mV_1 V_3 1000},$$

где C — количество сахаров, найденное по калибровочной кривой, мг; V — объем экстракта, мл; V_1 — объем экстракта, взятый на анализ, мл; V_2 — объем взятого на анализ экстракта после разведения, мл; V_3 — объем фильтрата, взятый на анализ, мл; m — масса навески, г.

Расчет степени декстринизации в процентах проводят по формуле

$$x = \frac{(C - C_1)}{C} 100,$$

где C — содержание сахаров и декстринов в концентрате, %; C_1 — содержание сахаров и декстринов в исходной смеси, %.

Карбамидный концентрат упаковывают в мешки или хранят насыпью. Каждая партия карбамидного концентрата сопровождается удостоверением о качестве, в котором указывают влажность, содержание протеинового эквивалента и растворимость карбамида в воде через 60 мин.

Контроль выхода комбикормов

Одна из функций лаборатории — контроль выхода продукции. Выход готового комбикорма контролируют ежедневно.

Все сырье из складов в производственный корпус отпускают на основании распоряжения, подписанного директором и начальником ПТЛ. В распоряжении указывают номера силосов или складов, из которых должно быть отпущено сырье, вид сырья, его массу и качество. Отпускают сырье по накладной, где указывают номер рецепта и количество сырья. На основании этих документов отпущенное в производство сырье списывают в расход по складскому

учету и приходяют в производственном журнале. Качество отпущенного сырья указывают по данным лабораторных журналов.

Выработанную продукцию передают в склады по массе. Передачу в конце смены оформляют накладной, в которой указывают массу продукции раздельно по рецептам. Начальник производственного цеха ежедневно пишет рапорт о расходовании сырья и выработке готовой продукции. Расход сырья должен соответствовать выпуску продукции за смену с учетом нормы потерь в производстве.

Заведующий складом готовой продукции ежедневно приходуется фактически поступившее на склады количество продукции и отходов.

По данным отвесов весов, заведующих складами сырья и готовой продукции, производственного журнала и рапорта начальника цеха лаборатория может ежедневно контролировать полученный выход готовой продукции.

Для проверки работы производственных цехов и определения выхода готовой продукции за месяц в конце месяца проводят зачистку производственного корпуса. Для проведения зачистки создают комиссию, в состав которой входит начальник ПТЛ.

Перед зачисткой полностью расходуют поступившее в переработку сырье и передают на склад всю выработанную продукцию, проводят зачистку всех бункеров и машин, убирают помещения и все отходы передают на склад отходов.

В актах-отчетах по зачистке производственного корпуса приводятся данные об использовании сырья и выработке готовой продукции за месяц, качестве комбикормов и показатели выполнения норм выходов продукции.

Расход сырья и выход продукции устанавливают по фактической массе. Фактическую усушку в процентах определяют по формуле

$$x = \frac{(w - w_1) 100}{100 - w_1}.$$

Фактическое увлажнение определяют по формуле

$$x = \frac{(w_1 - w) 100}{100 - w_1},$$

где w — средневзвешенная влажность израсходованного сырья, %;
 w_1 — средневзвешенная влажность выработанной продукции, %.

Отходы III категории устанавливают по фактической массе и после составления актов на списание вывозят с территории предприятия и уничтожают.

Отходами III категории на комбикормовом заводе считают крупные посторонние примеси в сырье (сход с приемных и сортировочных сит), а также проход через подсевные сита сепараторов, получаемые при очистке зерна, аспирационную пыль и металломагнитные примеси.

Механические потери определяют по разности между массой переработанного сырья и суммарной массой готовой продукции, отходов III категории и усушки. В случае увлажнения комбикормов (гранулирование) механические потери определяют по разности между суммарной массой сырья и суммарной массой гранул и отходов III категории. При дозировании с использованием многокомпонентных весовых дозаторов склады сырья, производственный корпус и склады готовой продукции являются единым комплексом и начальник производства несет материальную ответственность.

Массу сырья, передаваемого из складов в производственный корпус, определяют по показателям многокомпонентных весовых дозаторов, аналогично ведут учет готовой продукции. Массу жидких компонентов учитывают по показаниям объемных счетчиков с пересчетом на плотность или по сумме массы нетто, указанной на трафарете тары.

В рапорте, который составляет начальник цеха в конце смены, даются данные о количестве израсходованного сырья, выработанной готовой продукции по сумме отвесов многокомпонентных весовых дозаторов с добавлением массы жидких компонентов и влажности продукции.

Влажность сырья при передаче его из складов в цех не определяют. Потери сырья в производстве условно списывают на себестоимость продукции в размерах, фактически сложившихся на заводе в предшествующем году, но не более 1%. Затем фактический выход сравнивают с плановыми нормами (табл. 100) и делают заключение о выполнении норм выходов.

На заводах по производству карбамидного концентрата, кроме механических потерь, отходов III категории и усушки, бывают потери карбамида при экструдировании в виде аммиака и углекислого газа.

При определении фактического выхода готового продукта полученные данные сравнивают с плановыми ориентировочными нормами (табл. 104). Механические потери и потери карбамида не должны превышать установленную норму.

Для специализированных цехов премиксов раздельно размеры усушки, количество отходов III категории и механических потерь не устанавливают.

100. Плановые нормы выхода по производственному цеху

Готовая продукция	Норма выхода готовой продукции, % от массы сырья	Размер усушки, увлажнения, отходов III категории и механических потерь, % от массы сырья			
		отходы III категории	усушка	увлажнение	механические потери (не более)
Рассыпные комбикорма	99,0	0,40	0,30	—	0,30
Гранулированные комбикорма	99,6	0,40	—	0,50	0,50
БВД	99,4	0,10	0,25	—	0,25
Брикетированные полнорацонные комбикорма	97,5	0,40	0,60	—	1,50
Премиксы с сушкой наполнителя	94,0	—	—	—	—
Премиксы без сушки наполнителя	99,0	—	—	—	—

101. Плановые ориентировочные нормы выхода карбамидного концентрата

Вид продукции	Содержание зерна, %	Содержание карбамида, %	Норма выхода карбамидного концентрата, %	Размеры усушки, отходов III категории, механических потерь и потерь карбамида в виде аммиака, % от массы сырья			
				отходы III категории	усушка	механические потери	потери карбамида в виде аммиака
Карбамидный концентрат	70	25	93,5	0,4	3,3	0,3	2,5
То же	75	20	93,8	0,4	3,5	0,3	2,0
» »	80	15	94,1	0,4	3,7	0,3	1,5

При гранулировании комбикормов и БВД, поступающих из склада готовой продукции, выход гранул ориентировочно может составлять 100,58%, механические потери — 0,2, отходы III категории — 0,02, увлажнение — 0,8%.

Потери сырья при приемке, хранении и передаче в производственный цех не должны превышать 0,13%, а потери готовой продукции при передаче из производственного цеха в склад, хранения и погрузке — 0,05%.

Между израсходованным сырьем и суммой полученных комбикормов, отходов, усушки и механических потерь должен быть баланс. Если баланс не получается, то устанавливают причины, вызвавшие его нарушение.

Оценка качества комбикормов

Комбикормовая промышленность нашей страны вырабатывает рассыпной, гранулированный, брикетированный комбикорм, комбикормовую крупку, БВД и премиксы.

Качество комбикормов оценивают как в процессе их производства, так и при хранении и отпуске. При оценке качества каждую партию вначале осматривают для определения ее состояния, затем отбирают точечные пробы и составляют объединенную пробу, а из нее выделяют среднюю пробу.

Точечные пробы рассыпных и гранулированных комбикормов согласно ГОСТ 13496.0—80 отбирают с автомобильного транспорта из пяти различных мест по всей глубине насыпи, отступая на 0,5 м от бортов и в середине; из специализированного автомобильного транспорта и железнодорожных вагонов при разгрузке — путем пересечения падающей струи.

При хранении комбикормов в складах поверхность насыпи делят на шесть условно равных секций. Из каждой секции пробы отбирают из пяти различных мест методом квартования. При высоте насыпи до 0,7 м пробы отбирают из двух слоев: из верхнего — на глубине 10...15 см и нижнего — у самого пола; при высоте насыпи свыше 0,75 м — из трех слоев: из верхнего — на глубине 10...15 см от поверхности насыпи, среднего и нижнего — у самого пола.

Из гранулированных комбикормов точечные пробы отбирают на глубине не менее 30 см.

Из силосов при хранении рассыпных или гранулированных комбикормов пробы отбирают из струи при перемещении части или всей массы в другой силос.

Из тканевых мешков пробы отбирают из верхних и нижних частей мешка мешочным щупом, а из бумажных мешков (предварительно распитых) — в трех местах — верхней, средней и нижней частях мешка.

Рассыпной комбикорм. Это однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных видов кормового сырья и микродобавок. Для оценки качества рассыпного комбикорма все точечные пробы объединяют, перемешивают и составляют объединенную пробу.

Ее снабжают этикеткой, в которой указывают наименование рецепта, массу партии или число мешков в партии, дату и место отбора точечных проб и наименование предприятия-изготовителя. Масса объединенной пробы — не менее 4 кг.

Из объединенной пробы выделяют среднюю пробу с помощью делителя ДЗК-1 или вручную. Масса средней пробы должна быть не менее 2 кг. Затем среднюю пробу делят на две равные части. Одну из них используют для анализа, а другую передают на хранение в течение месяца на случай разногласий в оценке качества.

Из другой части средней пробы выделяют навески для определения запаха, цвета и внешнего вида, влажности, содержания металломагнитных примесей, зараженности вредителями, крупности размола, содержания целых плодов и семян культурных и дикорастущих растений.

Оставшуюся часть второй половины средней пробы измельчают на лабораторной мельнице так, чтобы полученный шрот полностью проходил через сито с отверстиями $\varnothing 1$ мм; как исключение допускается остаток в виде частиц цветковых пленок не более 3...4% общего количества пробы, взятой для измельчения. Полученный остаток смешивают с отсеянной частью пробы и выделяют навески для анализа.

Если комбикорм плохо измельчается в результате повышенной влажности, его подсушивают при температуре 40...50 °С, но в этом случае влажность определяют до подсушивания.

Размолотую и хорошо размешанную пробу помещают в банку с притертой пробкой и используют для определения влажности, содержания сырой клетчатки, сырого протеина, сырого жира, золы, поваренной соли, песка и других показателей. Схема контроля качества готовой продукции приведена на рисунке 6.

Запах, внешний вид и цвет комбикормов должны соответствовать набору кормового сырья, которое входит в его состав. Не допускается наличие признаков плесени и гнилостного запаха. Если в комбикорм вводятся антибиотики, допускается запах, присущий данному антибиотику. Запах определяют в навеске массой не менее 100 г, которую высыпают на чистую бумагу. Для усиления запаха навеску в фарфоровой чашке прогревают на кипящей водяной бане в течение 5 мин (по ГОСТ 13496.13—75).

Зараженность вредителями в комбикормах для сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зве-

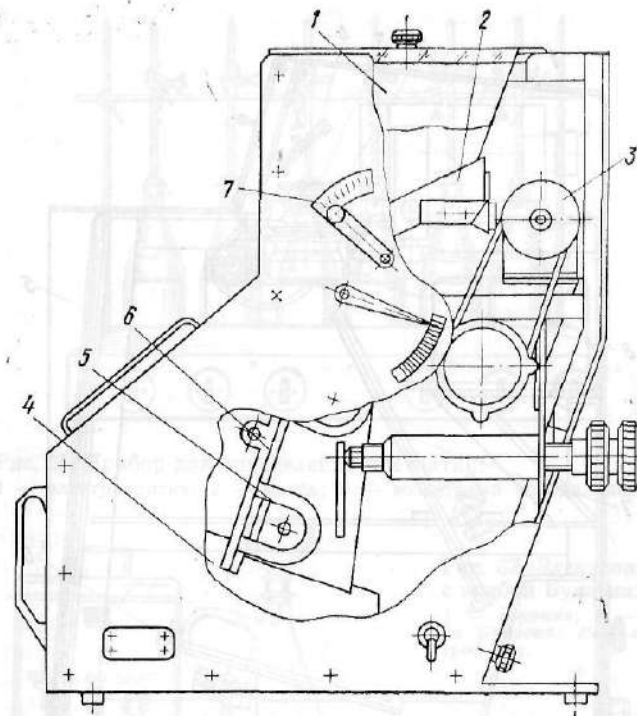


Рис. 64. Схема прибора ПИФ-2 для выделения металломагнитных примесей:

1 — загрузочный бункер; 2 — лоток; 3 — привод; 4 — приемный бункер; 5 — блок магнитов; 6 — экран; 7 — шкала.

рей, кроликов и цурий ограничена до 5 экземпляров в 1 кг, а для прудовых карповых рыб не допускается.

Зараженность комбикорма вредителями определяют в навеске массой 0,5...1 кг, просеянной через сита с отверстиями $\varnothing 2$ мм и через проволочное сито № 08. В остатках сит подсчитывают число вредителей. Наличие клещей устанавливают, рассматривая через лупу спрессованный продукт. О зараженности вредителями судят по наличию буторков и вздутый на продукте (ГОСТ 13496.13—75).

Металломагнитные примеси устанавливают в навеске массой 1 кг. Для определения металломагнитной примеси применяют прибор ПИФ-2 (рис. 64), а для измерения величины частиц — прибор ПИФ-2 (рис. 65). При отсутствии приборов пользуются постоянным подковообразным магнитом с грузоподъемностью 12 кг и более (ГОСТ 13496.9—73).

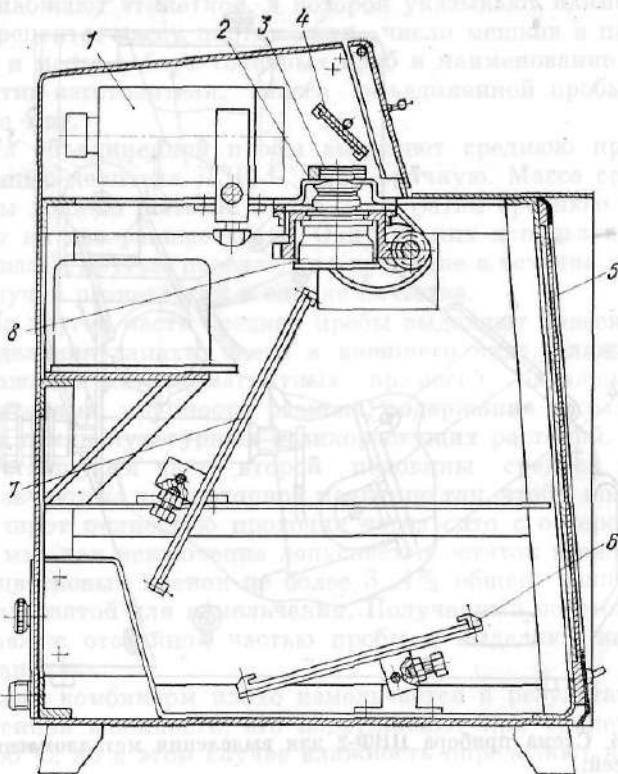


Рис. 65. Схема прибора для измерения металломагнитных примесей: 1 — приемный бункер; 2 — столик; 3 — предметное стекло; 4, 6, 7 — зеркала; 5 — экран; 8 — объектив.

Содержание частиц металломагнитной примеси размером до 2 мм должно быть не более 20...30 мг на 1 кг комбикорма. Частицы размером более 2 мм и с острыми краями не допускаются.

Влажность комбикормов определяют методом высушивания при температуре 130 °С в течение 40 мин (ГОСТ 13496.3—80). Влажность комбикорма по нормам для разных видов животных находится в пределах 13...14,5%.

Крупность размола и содержание неразмолотых плодов и семян культурных и дикорастущих растений определяют просеиванием навески комбикорма массой 100 г на наборе сит с отверстиями Ø 1, 2, 3 и 5 мм (ГОСТ 13496.8—72).

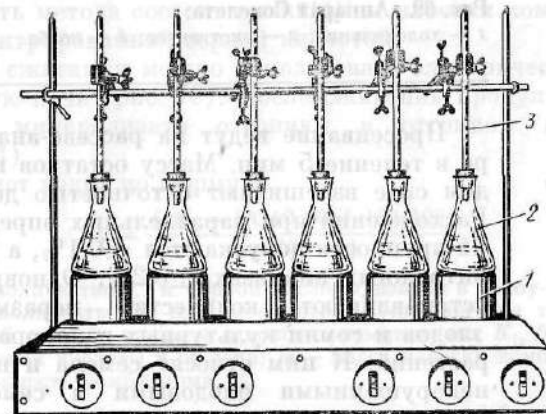


Рис. 66. Прибор для определения клетчатки: 1 — электроплитка; 2 — колба; 3 — воздушный холодильник.

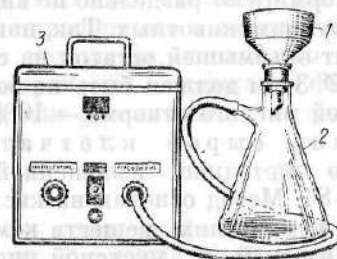


Рис. 67. Электронасос с колбой Бунзена: 1 — воронка; 2 — колба Бунзена; 3 — электронасос.

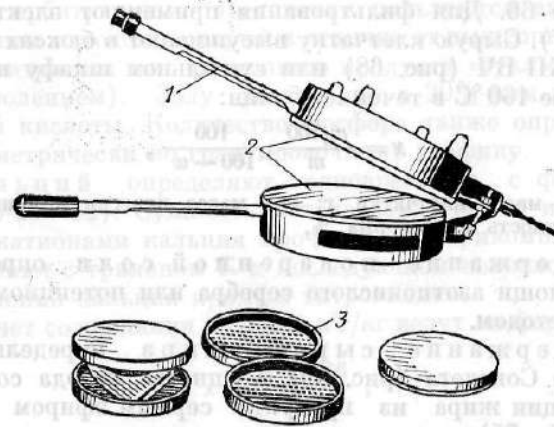


Рис. 68. Электрическая печь ВНИИХП-ВЧ: 1 — термометр; 2 — нагревательные элементы; 3 — боксы для высушивания фильтров.



Рис. 69. Аппарат Сокслета:
1 — холодильник; 2 — экстрактор; 3 — колба.

Просеивание ведут на рассеива-анализаторе в течение 5 мин. Массу остатков на каждом сите взвешивают с точностью до 0,1 г. Расхождения при параллельных определениях крупности допускаются $\pm 0,1\%$, а при арбитражных анализах $\pm 0,2\%$. Одновременно устанавливают количество неразмолотых плодов и семян культурных и дикорастущих растений. К ним относят семена и плоды с ненарушенными плодовыми и семенными оболочками и шелушенные зерна пленчатых культур; давленные и проросшие к целым зернам не относятся.

Крупность нормируют отдельно по видам и возрастным группам животных. Так, например, для поросят-отъемышей остаток на сите с отверстиями $\varnothing 3$ мм должен быть не более 5%, а для свиней мясного откорма — 10%.

Содержание сырой клетчатки определяют по методике, изложенной в ГОСТ 13496.2—84. Метод основан на кислотном гидролизе химических веществ комбикорма при кипячении в смеси азотной и уксусной кислот (2:9). Для анализа используют прибор, приведенный на рисунке 66. Для фильтрования применяют электронасос (рис. 67). Сырую клетчатку высушивают в бюксах на печи ВНИИХП-ВЧ (рис. 68) или сушильном шкафу при температуре 160°C в течение 15 мин:

$$x = \frac{m_1 100}{m} \cdot \frac{100}{100 - w},$$

где m_1 — масса клетчатки, г; m — масса навески комбикорма, г; w — влажность комбикорма, %.

Содержание поваренной соли определяют при помощи азотнокислого серебра или потенциометрическим методом.

Содержание сырого жира определяют на приборе Сокслета (рис. 69). Сущность метода состоит в экстракции жира из продукта серным эфиром (ГОСТ 13496.15—75).

Содержание сырого протеина определяют видоизмененным методом Кьельдаля по ГОСТ 13496.4—84.

Сущность метода состоит в сжигании навески комбикорма с концентрированной серной кислотой.

Для сжигания можно использовать электрическую желобковую печь (рис. 70). После сжигания продукта аммиак из минерализата отгоняют в отгонном аппарате (рис. 71).

Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{(aK_1 - bK_2)0,0014 \cdot 100 \cdot 100}{m(100 - w)},$$

где a — количество 0,1 н. серной кислоты, взятой в колбу-присмник, мл; b — количество 0,1 н. едкого натрия, ушедшего на титрование свободной серной кислоты в колбе-присмнике, мл; K_1, K_2 — титры 0,1 н. серной кислоты и щелочи; m — масса навески комбикорма, г; w — влажность комбикорма, %.

Полученный результат умножают на коэффициент 6,25 и получают процентное содержание сырого протеина.

Фосфор определяют в комбикорме и сырье по ОСТ 8-23—82. Сущность метода заключается в образовании окрашенного в желтый цвет фосфорованадомолибдатного комплекса, количество которого определяется колориметрически. Содержание фосфора в исследуемом продукте в г/кг рассчитывают по формуле

$$P = \frac{aV}{V_1 m},$$

где a — количество фосфора, найденное по калибровочному графику, мг; V — общий объем минерализата, мл; V_1 — объем минерализата, взятый для анализа, мл; m — масса навески, г.

При арбитражном определении пользуются ванадомолибдатным методом, который в отличие от вышеописанного предусматривает минерализацию продукта «сухим» способом (озолением). Зола растворяют в 20%-ном растворе соляной кислоты. Количество фосфора также определяют колориметрически по градуировочному графику.

Кальций определяют одновременно с фосфором (ОСТ 8-23—82). Сущность метода заключается в образовании катионами кальция прочного внутрикомплексного соединения с трилоном Б и последующем количественном определении кальция прямым титрованием.

Расчет содержания кальция в г/кг ведут по формуле

$$x = \frac{aV0,8016}{V_1 m},$$

где a — количество 0,02 М раствора трилона Б, пошедшее на титрование, мл; 0,8016—1 мл 0,02 М раствора трилона Б соответствует 0,8016 мг кальция; V — общий объем зольного раствора, мл; V_1 —

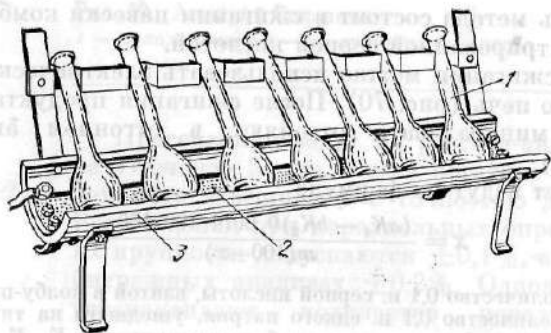


Рис. 70. Электрическая желобовая печь:
1 — колба Кьельдаля; 2 — электрическая спираль; 3 — асбесто-цементный желобок.

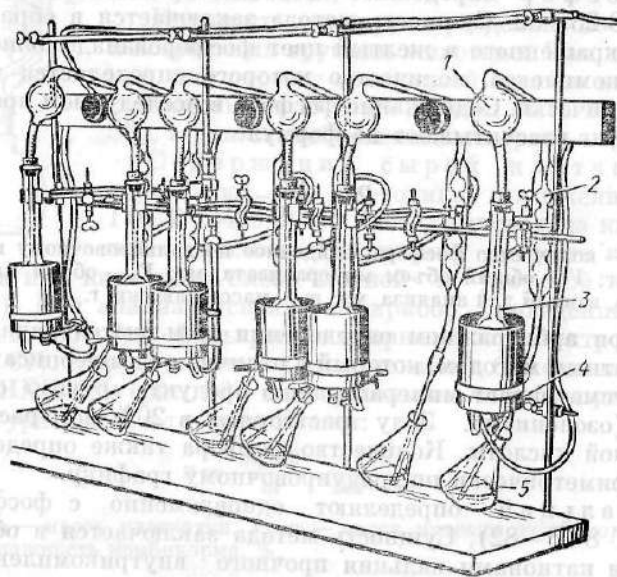


Рис. 71. Отгонный аппарат для определения сырого протеина:
1 — каплеуловитель; 2 — холоильник; 3 — колба Кьельдаля; 4 — электроплитка; 5 — колба-приемник.

объем зольного раствора, взятый для анализа, мл; m — масса навески, г.

В качестве арбитражного при определении кальция пользуются трилометрическим методом с использованием флуорексона.

Песок в комбикорме определяют по золе, оставшейся после обработки комбикорма 10%-ным раствором соляной кислоты (ГОСТ 25226—84).

Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{m - m_1}{m_2} 100,$$

где m — масса прокаленного тигля с песком, г; m_1 — масса тигля, г; m_2 — масса навески комбикорма, г.

После анализа комбикорма полученные данные сопоставляют с нормами, указанными в стандартах на отдельные виды комбикормов.

Приведем в качестве примера результаты анализа комбикорма, приготовленного по рецепту для уток, и нормы по ГОСТ 18221—72 (табл. 102).

102. Результаты анализа комбикорма

Показатели	Результаты анализов	Норма по стандарту
Влажность, %	11,0	13,0
Крупность:		
остаток на сите с отверстиями Ø 3 мм, %	2,5	3,5
остаток на сите с отверстиями Ø 5 мм, %	0	5,0
Обменная энергия, ккал в 100 г ком- бикорма	270,0	265,0
Сырой протеин, %	16,5	16,0
Сырая клетчатка, %	6,5	7,0
Кальций, %	3,0	2,5
Фосфор, %	1,0	0,8
Натрий, %	0,4	0,4
Лизин, %	0,7	0,64
Метионин и цистин, %	0,6	0,52
Песок, %	—	0,5
Металломагнитные примеси (частицы размером до 2 мм включительно), мг в 1 кг комбикорма	15,0	30,0
Зараженность вредителями хлебных за- пасов, экземпляров в 1 кг комбикор- ма	—	5,0
Целые плоды и семена, %	—	0,5
в том числе дикорастущих растений, %	—	0,1

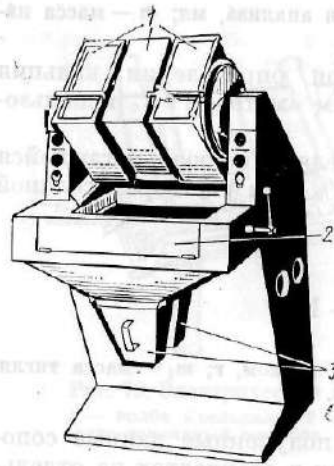


Рис. 72. Установка ППГ-2 для определения крошимости гранулированных комбикормов:

1 — истиратели; 2 — просеиватели; 3 — сборники.

При сопоставлении вышеприведенных данных можно заключить, что качество комбикорма отвечает требованиям государственного стандарта.

Если все показатели качества удовлетворяют требованиям стандарта, комбикорм разрешается отгружать в хранилища или выдавать потребителям.

Если отдельные показатели качества не удовлетворяют требованиям стандарта, комбикорм бракуют и возвращают в производство для доработки. Бракераж комбикорма учитывают в специальном журнале, где записывают показатели качества, по которым он забракован.

Гранулированный комбикорм. Это комбикорм в виде плотных комочков определенной формы и размеров. В гранулированном комбикорме, кроме показателей качества, определяемых в рассыпном комбикорме, дополнительно определяют размер гранул, содержание мелких частиц, прочность и разбухаемость (для рыб).

Размеры гранул установлены в зависимости от возраста и вида сельскохозяйственных животных, птицы и рыб. Для птицы вырабатывают гранулы \varnothing 4,7...9,7 мм, свиней — 4,7...12,7, крупного рогатого скота — 4,7...19, для рыб — 4,7 мм. Длина гранул всех видов должна быть не более двух диаметров.

В гранулах нормируют количество мелкого продукта по проходу через сито с отверстиями \varnothing 2 мм. Для сельскохозяйственных животных он должен быть не более 10%, а для рыб не более 5%. При определении прохода через сито с отверстиями \varnothing 2 мм навеску гранул берут 200 г, остальное делают по ГОСТ 13496,8—72.

Крошимость гранул — свойство гранул комбикорма, характеризующее степень их разрушения при транспортировании. Определяют крошимость по ОСТ 8-13—74. Пробу гранул массой 2..3 кг отбирают после

охлаждающей колонки. По истечении 30 мин ее освобождают от крошки и мелочи на просеивателе, смонтированном в установке ППГ-2 (рис 72). Сито на просеивателе должно иметь размеры с диаметром отверстий, равным 0,75 диаметра испытуемых гранул. Отсев проводят в течение 1 мин. Из приготовленной пробы отбирают навески массой по 500 г каждая и помещают в камеры истирателя установки ППГ-2. Испытание длится 10 мин, затем содержимое каждой камеры высыпают на сито просеивателя и отсеивают образовавшиеся мелкие частицы. Оставшиеся гранулы взвешивают. Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{m_1 - m_2}{m_1} 100,$$

где m_1 — масса гранул до испытания, г; m_2 — масса гранул после испытания, г.

При отсутствии прибора ППГ-2 крошимость можно определить с помощью барабана \varnothing 350 мм и длиной 600 мм. Навеска массой 1 кг вращается в барабане с частотой 25 об/мин в течение 4 мин. Мелкие частицы отсеивают на сите с отверстиями \varnothing 1 мм. Результат анализа рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(m - m_1) 100}{100 - m_1},$$

где m — проход через сито \varnothing 1 мм после обработки продукта в барабане, %; m_1 — проход через сито \varnothing 1 мм до обработки продукта в барабане.

По нормам крошимость гранул для сельскохозяйственных животных должна быть не более 22, а для рыб 8%.

Разбухаемость гранул (водостойкость) — свойство гранул комбикорма при воздействии воды сохранять в течение определенного времени первоначальную форму.

Для определения берут навеску массой 25 г, помещают ее в мерный цилиндр вместимостью 500 мл и измеряют объем, занимаемый гранулами. Затем гранулы заливают водой с температурой 18 °С так, чтобы уровень ее над гранулами составил 130 мм, и устанавливают время, за которое гранулы теряют свою форму. Время разбухаемости гранул, предназначенных для рыб, не менее 10 мин.

Согласно ОСТ 8-21—80 водостойкость гранул определяют на приборе У1-ДОВ. Прибор имеет блок индикаторов, состоящий из трех стаканов и платформы колебателя. Навески гранул массой по 3 г помещают на сита в стаканы и заливают водой до метки. Затем включают колебатель. Под действием колеблющейся воды гранулы разрушаются.

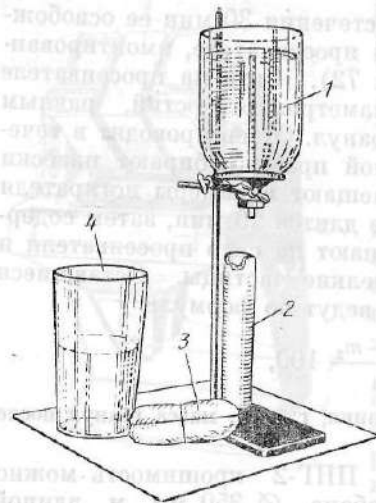


Рис. 73. Прибор для определения плотности брикета:

1 — сосуд для масла; 2 — измерительный цилиндр; 3 — брикет; 4 — мензурка.

Отделившиеся частицы оседают в индикаторных трубках. За показатель водостойкости принято время, в течение которого гранулы теряют 25% своей массы. Допускаемые расхождения при контрольных анализах не должны превышать ± 5 мин.

Комбикормовая крупка.

Это готовый продукт, получаемый измельчением гранулированного комбикорма. При оценке качества определяют цвет, запах, влажность (не более 14%), металломагнитные примеси (не более 25...30 мг на 1 кг) и крупность. При определении крупности пользуются набором сит с отверстиями $\varnothing 1, 3, 4$ и 5 мм. Остатки на ситах нормируются дифференцированно по видам и возрастным группам птицы (ОСТ 8-6—73). По остальным показателям качества гранулы и крупка из гранул должны отвечать требованиям стандартов на соответствующие комбикорма для данного вида и возраста животных, птицы и рыбы.

Брикетированный комбикорм. Это комбикорм в виде плиток геометрически правильной формы определенных размеров. Исходная проба брикетированного комбикорма должна быть массой не менее 4 кг. Из нее выделяют шесть брикетов. Два брикета используют для определения плотности, а остальные помещают в чистый мешок или банку и хранят 1 мес на случай арбитража.

Оставшуюся часть объединенной пробы разрыхляют и из полученной массы выделяют среднюю пробу массой около 2 кг. В дальнейшем ее анализируют так же, как пробу рассыпного комбикорма.

Плотность брикета определяют с помощью минерального масла. Его наливают в специальный стеклянный сосуд (рис. 73) вместимостью 2...3 л, внутри которого имеется стеклянная трубка. Трубка размещена вдоль стенки сосуда, а конец ее находится на 5 см ниже края сосуда. Внизу трубка проходит через резиновую пробку,

под которую подставляют мерный цилиндр вместимостью 500 мл для сбора избытка минерального масла.

Перед анализом брикет взвешивают, обвязывают ниткой и для предварительного смачивания погружают на 1 мин в банку (вместимостью 1 л) с маслом. Затем брикет вынимают, дают стечь излишку масла и помещают в прибор. Предварительно прибор заполняют минеральным маслом до верхнего конца трубки. При погружении брикета в прибор избыток масла через трубку выливается в мерный цилиндр. Объем масла, вылившегося в мерный цилиндр, соответствует объему брикета. Плотность брикета рассчитывают по формуле

$$P = \frac{m}{V},$$

где m — масса брикета, г; V — объем брикета, мл.

Плотность брикета должна быть не менее 0,9.

Прочность брикета определяют при его падении с высоты 2 м на деревянную плоскость. При этом брикеты не должны рассыпаться.

Остальные показатели качества определяют в комбикорме, полученном после измельчения брикетов. По нормам влажность брикетированных комбикормов должна быть не выше 15%, содержание песка — не более 0,3%, целых зерен — не более 1%, металломагнитных примесей — не более 5 мг/кг (в том числе частиц размером до 0,5 мм не более 3,5 мг, а частиц размером от 0,5 до 2 мм не более 4,5 мг).

Белково-витаминные добавки. Это однородная смесь измельченных до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и микродобавок, используемая для приготовления комбикормов. Они вырабатываются в рассыпном и гранулированном виде (ОСТ 8-17—77). Влажность рассыпных БВД — не более 14%, гранулированных — 14,5%. Крупность рассыпных БВД определяют по остаткам на ситах с отверстиями $\varnothing 3$ и 5 мм. Остаток на сите $\varnothing 5$ мм не допускается, а на сите $\varnothing 3$ мм — не более 10%. Диаметр гранул — от 4,7 до 12,7 мм. Содержание мелких частиц (проход сита $\varnothing 2$ мм) в гранулах с диаметром от 4,7 до 7,7 мм — не более 5%, а для гранул с диаметром свыше 7,7 мм — не более 10%. Крoшкoсть гранул с диаметром от 4,7 до 7,7 мм — не более 10%, а для гранул с диаметром свыше 7,7 мм — не более 22%. Содержание сырого протеина — не менее 30%. Содержание сырой клетчатки для птицы — не более 7%, для свиней — не более 9%. Количество металломагнитной примеси ограничено до

30 мг/кг, песка — не более 1%. Зараженность вредителями хлебных запасов — не более 5 экз. в 1 кг.

Премиксы. Это однородная смесь измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и БВД.

В состав премиксов включается много различных по химической природе и физико-механическим свойствам веществ. Ряд веществ определять в лабораторных условиях трудно из-за отсутствия методик, приборов и длительности определения, поэтому схема технокимического контроля предусматривает минимальное количество показателей.

В каждой партии премиксов определяют внешний вид, цвет, запах, влажность, крупность и содержание металломагнитных примесей. Согласно ОСТ 59-20—77 влажность премиксов должна быть не более 10%, крупность (остаток на сите с сеткой 1,2 мм) — не более 0,7...2%, металломагнитной примеси — 20...30 мг/кг.

Контролируют в каждой партии премикса содержание некоторых типичных компонентов премикса — витаминов А и В₂, а в рецептах для жвачных животных — меди. Не реже одного раза в квартал в двух-трех разных рецептах проверяют содержание железа, марганца и меди, а также витаминов В₁, В₆ и холинхлорида; в наполнителе и облученных дрожжах содержание железа, марганца и меди определяют один раз в декаду.

Количество контролируемых добавок должно соответствовать рецепту.

Наблюдение за хранением комбикормов

При хранении комбикормов необходимо учитывать, что в их состав входит большое число различных видов кормового сырья, отличающегося по химическому составу и физическим свойствам. Сырье содержит нестойкие при хранении вещества (жиры, фосфатиды, белки, витамины, антибиотики и т. д.) и вещества, которые легко усваивают микроорганизмы (водорастворимые белки, углеводы, органические кислоты и т. д.). Витамины, каротин, антибиотики и другие микродобавки при хранении частично разрушаются, что снижает биологическую ценность комбикормов.

Комбикорм из-за того, что в его состав входят трудносыпучие компоненты, быстро слеживается. Это приводит к образованию и самоуплотнению, что, в свою очередь, может вызвать гнездовое или сплошное самосогревание. За хранящимся комбикормом должно быть установлено систематическое наблюдение со стороны лаборатории.

Рассыпные и гранулированные комбикорма, а также БВД хранят в складах силосного типа или напольного хранения насыпью или в таре.

Комбикорм в хранилищах размещают согласно плану, составленному начальником ПТЛ при участии заведующих хранилищами и главного технолога. Хранить комбикорм совместно с кормовыми сырьем, отходами и мешкотарой запрещается.

Комбикорм в хранилищах размещают отдельно по видам и рецептам с учетом их качества, а при поступлении из производственного корпуса — по датам и сменам изготовления.

Чтобы не допустить смешивания, загрязнения и обеспечить хорошие условия, за каждым видом комбикорма закрепляют отдельные силосы, склады или секции. В каждой секции на специальной доске вывешивают штабелный ярлык. Лаборатория строго следит за соблюдением санитарного состояния складов, чтобы в комбикорм не попали стекло, металлические частицы и другие опасные для животных примеси.

Рассыпной комбикорм в зависимости от состава и температуры хранят в насыпи установленной высоты. Высоту укладки рассыпного комбикорма нормируют в зависимости от его влажности: при влажности комбикорма не выше 13% — до 4 м, при влажности комбикорма выше 13% — до 2,5 м.

Мешки с комбикормом укладывают в штабеля. Высота штабелей должна быть не более 14 рядов. Премиксы хранят только в бумажных мешках массой 20...25 кг. Мешки укладывают на поддоны по номерам рецептов.

Для внутрискладских операций оставляют 10% резервной площади пола, а при хранении упакованного комбикорма — проходы между штабелями шириной 1,25 м и от стен не менее 0,7 м. При хранении комбикорма в силосах в качестве резерва оставляют незаполненными один-два силоса. С момента поступления комбикорма в хранилище лаборатория систематически контролирует его качество и состояние, а также влажность и температуру воздуха в хранилище.

Наблюдения ведут за температурой, зараженностью вредителями, запахом и влажностью комбикорма.

Температуру в складах измеряют в рассыпном комбикорме по секциям в трех слоях насыпи — верхнем, среднем и нижнем. В верхнем слое температуру измеряют на глубине 30...40 см от поверхности насыпи, а в нижнем — на уровне 30...50 см от пола.

Температуру в штабелях контролируют в наружных и внутренних мешках, расположенных в штабеле на различной высоте. Для этого отбирают мешки из разных мест внутренней части штабеля.

Температуру в силосах контролируют дистанционными термометрическими установками. Периодичность наблюдений за температурой приведена в таблице 103.

103. Срок проверки температуры, дни

Температура комбикорма, °С	Периодичность наблюдений, дни
Выше +20	3
От 0 до +20	7
Ниже 0	15

Периодичность наблюдений за зараженностью и запахом при температуре 10 °С и ниже — один раз в 5 дней, а при температуре выше 10 °С — один раз в 7 дней. Влажность комбикормов проверяют один раз в 15 дней по средним пробам.

Обогащенный комбикорм можно хранить в складах напольного типа не более 2 мес, если температура воздуха не превышает 25 °С, а относительная влажность 70%. При температуре воздуха свыше 25 °С и относительной влажности более 70% комбикорм можно хранить до одного месяца; при этом его перед отгрузкой проверяют на токсичность.

Комбикорм, содержащий карбамид или карбамидный концентрат, микрогранулированные витамины А и В₂ и микрокапсулированный витамин Е, в таре и насыпью в складах напольного типа может храниться в течение 2 мес, а в складах силосного типа — до 20 сут. При периодическом перемещении продукта из одного силоса в другой срок хранения увеличивается до 40 сут.

Комбикорм, содержащий до 7% мелассно-карбамидной смеси (2,5 : 1), может храниться в складах силосного типа не более 10 сут, а при применении профилактических мероприятий — до 20 сут.

Комбикорм, выпускаемый для животноводческих комплексов, разрешается хранить в течение месяца. Если относительная влажность воздуха более 85%, а температура выше +25 °С, рекомендуется хранить комбикорм в складах напольного типа не более 15 сут, а в силосах — не более 20 сут.

Срок хранения БВД и карбамидного концентрата 2 мес,

Премиксы закладывают на хранение с влажностью не более 10% и рН 5,5...7,5. При хранении премиксов, кроме общих показателей, один раз в месяц определяют рН водной вытяжки и выборочно содержание витамина А и йода.

Премиксы хранят не более 6 мес со дня изготовления. По истечении гарантийного срока хранения премиксы необходимо проверить на содержание биологически активных веществ и сделать корректировку уровня их ввода в комбикорм в соответствии с данными проверки.

При хранении БВД и премиксов лаборатория периодически устанавливает сохранность витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ.

При хранении комбикорма свыше указанных сроков его необходимо не реже одного раза в месяц и не позднее 10 дней до использования проверять на токсичность.

Результаты контроля качества комбикорма записывают в штабеляный ярлык и в журнал по контролю за хранением сырья и продукции.

После проверки качества и состояния комбикормов работники ПТЛ дают свои предложения, направленные на устранение замеченных недостатков, и следят за своевременным проведением мероприятий, обеспечивающих сохранность качества комбикормов при хранении.

Для обеспечения сохранности качества комбикормов в процессе хранения склады проветривают. При обнаружении слеживания комбикормов их перелопачивают. При выявлении плесени гнезда с плесенью удаляют, остальную часть комбикорма обрабатывают и реализуют после заключения ветлаборатория о его пригодности для скармливания.

Если температура комбикорма повышается, его немедленно охлаждают. При установлении гнездового самосогревания в рассыпных комбикормах гнездо немедленно изымают, а остальной комбикорм проветривают. При повышении температуры в затаренном комбикорме штабеля разбирают, выделяют мешки с греющимся комбикормом и охлаждают или при необходимости проветривают.

Комбикорм, у которого ухудшилось качество, следует проверить в ветлаборатории, чтобы установить его пригодность для скармливания животным, и в соответствии с заключением реализовать.

Ответственность за качественную сохранность комбикормов несут заведующие складами и начальник ПТЛ.

Порядок составления отчета о качестве комбикорма. Отчет составляют один раз в месяц комбикормовые заводы и все предприятия, которые хранят комбикорма.

Комбикорма регистрируют в отчете отдельно по рецептам с указанием качества согласно штабельным ярлыкам. В отчете указывают питательность в кормовых единицах или в единицах обменной энергии, содержание сырого протеина, сырой клетчатки, влажность, крупность, наличие целых зерен, песка, металломагнитных примесей, минеральных веществ, вредных ядовитых сорняков и зараженность вредителями хлебных запасов. По гранулированным комбикормам дополнительно указывают прочность и разбухаемость гранул. В отчете указывают количество выработанной продукции с отклонением от стандарта и количество переработанной продукции, не отвечающей стандарту.

Ветеринарно-санитарный контроль на комбикормовых заводах

Комбикормовый завод должен обеспечивать выработку комбикормов высокого санитарного качества.

Осуществляют ветеринарно-санитарный контроль на комбикормовых заводах ветсанлаборатории, республиканские или зональные комбикормовые лаборатории или ПТЛ заводов. В первую очередь микробиологические отделы организуют на предприятиях, обслуживающих животноводческие комплексы.

В микробиологических отделах ПТЛ оборудуют специальные комнаты: микотоксикологических исследований, бактериологических исследований, бокс, мойки и стерилизации посуды, приготовления питательных сред и виварий для содержания кроликов, белых мышей и рыб-гуппи.

Ветеринарно-санитарный контроль сырья и комбикормов осуществляют не реже чем за 15 дней до его использования.

Схема ветеринарно-санитарного контроля сырья приведена в таблице 92.

Содержание пиритов и нитритов контролируют в травяной муке в каждой сформированной партии на комбикормовом заводе.

Микологические исследования сырья и комбикормов. Комбикорм или сырье, пораженное грибной микрофлорой, может вызвать отравление или заболевание животных. Особенно чувствительны к токсическим веществам грибов молодняк, беременные и лактирующие, а также слабые животные. Грибы могут вызвать не только токсикозы, но и микозы — аспергиллез, микотоксические аборт, желудочные расстройства и т. д.

Токсичность обуславливается накоплением в зерне и продуктах его переработки гликозидов и алкалоидов, вы-

рабатываемых грибами в процессе своей жизнедеятельности. С целью своевременного обнаружения наличия токсических веществ, образуемых грибами, — микозов проводят санитарно-микологическое исследование кормов, которое включает органолептический анализ, определение токсичности кормов, микологическое исследование кормов, определение токсичности выделенных культур грибов.

Для микологического анализа отбирают пробу массой 1 кг и упаковывают в мешочек. Если пробы влажные, их подсушивают при температуре 40...50 °С до воздушно-сухого состояния.

Органолептический анализ заключается в определении цвета и запаха продукта и внешнем осмотре на наличие колоний грибов.

Выделение грибной микрофлоры проводят по ГОСТ 18057—72. Метод основан на свойстве грибов расти при определенных условиях на специально приготовленных питательных средах. Для предохранения посевов от загрязнения бактериями, находящимися в комбикорме, среду подкисляют до pH 4. Учет роста колоний проводят на третьи, пятые и девятые сутки после посева. Затем проводят подсчет и идентификацию грибов по культурам. После этого определяют токсичность отдельных культур грибов.

При определении токсичности кормового зерна и комбикормов, пораженных грибной микрофлорой, токсичность устанавливают на рыбах-гуппи. Ацетоном извлекают из зерна жир- и водорастворимые фракции токсичных веществ. Полученный экстракт выпаривают, растворяют в 5 мл ацетона и переносят в колбу с 500 мл воды. В воду из аквариума помещают пять рыбок-гуппи. В течение 24 ч ведут наблюдения за рыбками, отмечая их гибель через 1, 2, 4, 12 и 24 ч. Степень токсичности кормового зерна устанавливают по данным таблицы 104.

Комбикорм при положительных результатах на рыбах-гуппи дополнительно проверяют на токсичность по кожной

104. Время гибели гуппи

Степень токсичности корма	Количество погибших гуппи		Время гибели, сут
	число	%	
Нетоксичен	Не более 1	До 24	До 24
I (очень слабо токсичен)	2...3	40...60	12...24
II (слаботоксичен)	4	80	4...8
III (токсичен)	5	100	2...4
IV (резко токсичен)	5	100	1

пробе на кроликах. Для ее проведения готовят экстракт из комбикорма при помощи петролейного или серного эфира. Затем его упаривают до консистенции растительного масла. У кролика в области бедра выстригают участок размером 4×6 см. На оголенный участок стеклянной лопаткой наносят 0,6...0,75 г экстракта, слегка втирая его в кожу. Через 24 ч экстракт наносят повторно. Учет реакции ведут 3...5 дней в зависимости от степени токсичности корма. При разноречивости результатов окончательно степень токсичности устанавливают на белых мышках путем скармливания комбикорма.

При выборочном исследовании на токсичность на 20 партиях сырья проводят не менее одного исследования, а для комбикормов — не менее одного исследования на 10 партий.

При исследовании дефектного или подверженного самосогреванию зерна определяют степень его дефектности органолептически по запаху и цвету.

К первой степени дефектности относят партии зерна с солодовым запахом, вышедшего из стадии покоя и проявляющего усиленные физиологические процессы, в результате которых создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов на поверхности зерна.

Ко второй степени дефектности относят зерно с плесенно-затхлым запахом, что обусловлено разными степенями воздействия плесневых грибов.

К третьей степени дефектности относят зерно с гнило-затхлым запахом. Появление такого запаха связано с разложением белковых веществ и жиров.

К четвертой степени дефектности (зерно буро-черного или черного цвета) относят зерно, подвергавшееся самосогреванию из-за высокой влажности и температуры. Оно имеет гнилостный запах, потемневшие оболочки и эндосперм.

Запрещается использовать на корм зерно с третьей и четвертой степенями порчи.

Зерно, подлежащее уничтожению или направляемое на технические цели по результатам органолептического анализа, токсикомикологическому исследованию не подвергают.

Партии зерна, перезимовавшего под снегом или подвергавшегося самосогреванию, если оно после заключения в лаборатории оказалось нетоксичным, используют на корм животным после сушки.

Если партии зерна поражены токсичными грибами из рода фузариум, кроме представителей группы споротри-

хиелла и фузариум граминеарум, слаботоксичного по биологической пробе, допускается внесение их в корм откормочным группам крупного рогатого скота в смеси с другими кормами (не более 25% к общему рациону) периодически, с десятидневными перерывами. Такое зерно нельзя скармливать одновременно с кислыми кормами.

Если по биологической пробе зерно, зернопродукты и комбикорма оказались слаботоксичными в результате поражения грибами из родов аспергиллус, пенициллиум, мукор, ризопус, триходерма и другими, его дают после обезвреживания в корм крупному рогатому скоту и овцам, исключая молодняк и животных во второй половине беременности, в количестве 25% к общему рациону, а также свиньям, лошадям и птице.

При производстве комбикормов разрешается использовать дефектное нетоксичное зерно с солодовым запахом. Сырье, зараженное грибом аспергиллус фумигatus, запрещается использовать при изготовлении комбикормов для птицы.

Зерно первой степени токсичности можно использовать на корм крупного и мелкого рогатого скота в количестве 30...40% нормы.

Зерно второй степени токсичности, пораженное фузариумом, пенициллиумом, аспергиллусом и другими грибами, после обеззараживания скармливают откормочному рогатому скоту в размере 20...25% от нормы концентрированных кормов.

Зерно первой и второй степени токсичности, пораженное грибами аспергиллус, пенициллиум и другими, кроме рода фузариум, можно использовать на корм после запаривания в кормозапарниках под давлением 0,15...0,2 МПа в течение часа для откорма свиней и птицы в количестве 25% общего рациона.

Запрещается использовать на корм зерно и комбикорм токсичный и реактотоксичный по биологической пробе, а также зерно слаботоксичное по биологической пробе, но зараженное токсичными грибами.

Бактериологическое исследование сырья и комбикормов. Целый ряд бактерий могут вызвать отравления животных. Различают токсикоинфекцию и токсикозы. Первая вызывается тогда, когда в организм животного вместе с кормом попадают патогенные микроорганизмы; второе отравление вызывают продукты, выделяемые микроорганизмами, — токсины. Для проведения бактериологического исследования сырья и комбикормов пробы отбирают сухим стерильным шпатель. Масса точечной пробы не менее 100 г,

а объединенной пробы не менее 500 г. Пробы упаковывают в стерильную стеклянную посуду. Отбор проб оформляют актом. В сырье и комбикормах определяют при бактериологическом исследовании следующие показатели: общее количество микробов в 1 г, бактерии группы кишечной палочки, бактерии из рода сальмонеллы и общее количество анаэробных бактерий.

Метод определения общего количества микробов основан на способности живых бактериальных клеток образовывать макроколонии при оптимальных условиях культивирования на питательных средах. По 1 см³ каждого разведения вносят в стерильные бактериологические чашки и заливают 10...15 см³ стерильного, расплавленного и охлажденного до 25 °С мясопептонного агара. Чашки выдерживают при температуре 37 °С в термостате 24...48 ч, затем подсчитывают количество колоний и умножают на разведение. Результаты выражают количеством бактерий в 1 г продукта.

Наиболее частыми возбудителями токсикоинфекций являются бактерии паратифозной группы — сальмонеллы.

Метод выявления сальмонеллы основан на определении их характерного роста на элективных средах и установлении ферментативных и серологических свойств.

Сальмонеллы представляют собой грамтрицательные палочки, дающие характерный рост на элективных средах, не ферментирующие лактозу и сахарозу, ферментирующие глюкозу и маннит с образованием кислоты и газа. Они дают положительную реакцию агглютинации с поливалентной адсорбированной О-сывороткой.

При определении бактерий группы кишечной палочки используют метод, основанный на способности бактерий этой группы расщеплять маннит, образовывать на средах «ХБ» и Хейфеца кислые продукты, изменяющие цвет индикаторов. Из пробирок, где наблюдали рост микробов, производят посев на плотные дифференциально-диагностические среды.

Типичные колонии *E. Coli* имеют круглую форму с выпуклой поверхностью, розового, красного или малинового цвета с металлическим блеском или без него на среде Эндо и фиолетового или черного цвета на среде Левина. Затем отдельные культуры пересеивают на мясопептонный бульон и изучают их морфологические, культурально-биохимические и патогенные свойства для проведения родовой дифференциации. Одновременно проводят серологическую титризацию культур кишечной палочки по О-антигену.

При паличии агглютинации дают заключение о присутствии в исследуемом продукте энтеропатогенных типов *E. Coli*.

Энтеропатогенными признают также культуры *E. Coli*, которые серологически типизируются набором типоспецифических коли-сывороток, но не вызывают гибель белых мышей или серологически не типизируются, но вызывают гибель белых мышей. При постановке опытов на белых мышках их заражают внутрибрюшинно смывом суточных агаровых культур. Культура считается патогенной, если в первые 4 сут заражения гибнет хотя бы одна из трех мышей.

При определении присутствия бактерий анаэробов посевы делают на среды Китт-Тароцци, Вильсон-Блера и кровяного агара по Цейслеру. Почернение среды Вильсон-Блера, а также быстрое начало роста на среде Китт-Тароцци при обильном газообразовании являются характерными для анаэробных бактерий. Они растут в отсутствие кислорода воздуха, на кровяном агаре вырастают слегка выпуклые, круглой или продолговатой формы колонии серого или зеленого цвета, окруженные большой зеленовато-коричневой зоной гемолиза.

При обнаружении бактерий, вызывающих заболевание ботулизмом (*Clostridium botulinum*), производят еще биологические пробы на белых мышках или морских свинках. Биологическую пробу считают положительной, когда животные погибают в течение 2 сут.

Бактерии группы *Proteus* вызывают кишечные заболевания у животных — гастроэнтерит. Они факультативные анаэробы. Колонии протея распространяются на поверхности агара тонким прозрачным налетом. При разложении белка образуются сероводород и аммиак, а на углеводных субстратах — углекислота и водород. Разлагают глюкозу, иногда мальтозу и сахарозу.

Комбикорм разрешается использовать для сельскохозяйственных животных при отрицательных результатах на сальмонеллы, энтеропатогенные типы кишечной палочки и токсинообразующие анаэробы.

Мясокостную и рыбную муку используют в корм для сельскохозяйственных животных при общей бактериальной обсемененности не более 500 тыс. на 1 г и отрицательных исследованиях на сальмонеллы, энтеропатогенные типы кишечной палочки, токсинообразующие анаэробы и протей.

При обнаружении вышеуказанных патогенных бактерий в комбикорме или сырье его стерилизуют, затем вто-

рично подвергают бактериологическому исследованию с постановкой биологических проб. Если после проверки получен отрицательный результат, корм используют для кормления животных, а при положительном результате его уничтожают.

Корма, производство которых связано с тепловой обработкой, имеющие бактериальную обсемененность свыше 500 тыс. на 1 г при отсутствии патогенных микроорганизмов, подлежат повторной стерилизации или могут быть направлены для производства гранулированных кормов с термической обработкой.

Обезвреживают сырье и готовую продукцию путем сушки в сушильках, обжаривания и тепловой обработки, экструдирования и гранулирования.

Вредные вещества сырья и комбикормов. В сырье и комбикормах могут содержаться вредные вещества, вызывающие отравление животных. К ним относятся вредная примесь зерна, госсипол в шроте и жмыхе хлопчатника, ридин в шроте кледевины, пестициды, нитраты и нитриты и другие вещества.

Вредную примесь, кроме спор головни и спорыньи, определяют в зерне до его измельчения. Споры головни в комбикорме определяют по ГОСТ 13496.10—74. Определения проводят, если появляются разногласия при оценке качества комбикорма и подозрения на отравление животных головней, а также когда в комбикорм вводят зерно с предельно допустимыми нормами головни.

Сущность метода заключается в подсчете количества спор головневых грибов с помощью счетной камеры Горяева. Подсчет ведут при увеличении 200...300. Споры имеют в основном шаровидную форму, иногда бывают продолговатыми, эллиптическими или неправильной формы. Цвет спор — желтоватый, коричневый, оливковый. Оболочка гладкая либо боровчатая, щетинистая, сетчато-утолщенная. В пробе проводят не менее шести определений и вычисляют среднее арифметическое значение.

Содержание головни в процентах находят по формуле

$$x = \frac{a \cdot 0,1}{22},$$

где a — среднее арифметическое найденного числа спор; 22 — количество спор, равное 0,1% головни.

Спорынью определяют по ГОСТ 13496.5—70. Метод заключается в отделении склероциев спорыньи от массы комбикорма хлороформом, этиловым спиртом и 3 н. раствором щелочи натрия или калия. Комбикорм массой 1 г

заливают хлороформом и этиловым спиртом. Темные частицы спорыньи всплывают на поверхность. Затем осторожно доливают 3 н. раствором щелочи натрия так, чтобы поверхность жидкости была покрыта слоем не более 3 мм. При освещении в желтом слое щелочи хорошо различимы красно-фиолетовые частицы наружных слоев и серовато-сиреневые частицы внутренних слоев склероциев спорыньи. Пересчет частиц ведут под лупой. Содержание спорыньи определяют по таблице 105.

105. Содержание спорыньи

Среднее арифметическое количество всплывших частиц спорыньи, %	Содержание спорыньи, %
Не более 1	0,05
От 1,1 до 2	0,10
> 2,1 > 4	9,25

Нитраты извлекают из проб дистиллированной водой, восстанавливают до нитритов металлическим цинком в уксуснокислом растворе. Затем при помощи реактива Грисса получают азотсоединения розово-красного цвета, которые определяют колориметрически.

Реакция специфична только для нитритов. Чувствительность 40 мг нитрат-иона в пробе. Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{V_1 B 100}{V_2 m},$$

где B — содержание нитрат-иона, найденное по калибровочной кривой, мг; m — масса навески, г; V_1 — общий объем фильтрата, мл; V_2 — объем фильтрата, взятый для анализа, мл.

Нитриты извлекают из проб дистиллированной водой, очищают и обесцвечивают раствор едким натрием и сернистым цинком. Количество нитритов устанавливают колориметрически, используя цветную реакцию, получаемую при взаимодействии диазотированных нитритов с альфа-нафтиламином. Чувствительность метода 2 мг/кг.

При определении смеси нитратов и нитритов из общего количества вычитают нитриты. Определение ведут в одной пробе и рассчитывают по формуле

$$x = \frac{E}{m},$$

где E — количество NaNO_2 , найденное по калибровочной кривой, мкг; m — масса навески, г.

Отпуск и отгрузка комбикормов

Начальник ПТЛ устанавливает очередность реализации комбикормов с учетом сроков их хранения, состояния и качества.

При отгрузке комбикормов лаборатория проверяет транспортные средства на их пригодность к перевозке комбикормов.

Запрещается грузить в один вагон, отсек или автомобиль комбикорма разных рецептов. Брикетированный и гранулированный комбикорм отгружают только после 2 сут хранения.

При отпуске или отгрузке комбикорма лаборатория определяет в нем влажность, зараженность вредителями, запах, цвет и внешний вид. Все остальные показатели берут из лабораторных журналов.

На весь отпускаемый и отгружаемый комбикорм лаборатория выдает удостоверение о качестве, в котором указывает рецепт, обогащение комбикорма витаминами, микроэлементами и антибиотиками и основные показатели качества: влажность, содержание клетчатки, кормовых единиц на 1 кг или единиц обменной энергии на 100 г комбикорма; содержание протеина и зараженность вредителями. Влажность и содержание клетчатки дают с точностью до 0,1%, кормовых единиц и единиц обменной энергии — в целых числах.

При отпуске комбикорма для местного потребления разрешается определять влажность один раз в сутки.

Глава 7. Стандартизация и качество продукции

Стандартизация — процесс установления и применения правил с целью упорядочения деятельности организаций данной области народного хозяйства для достижения оптимальной экономии.

В народном хозяйстве страны в настоящее время действует более 80 тыс. стандартов.

Стандартизация направлена на ускорение технического прогресса, повышение эффективности производства и производительности труда, улучшение качества продукции, совершенствование организации управления народным хозяйством, установление рациональной номенклатуры выпускаемой продукции. Круг вопросов, которым занимается стандартизация, охватывает все стороны народнохозяйственной деятельности страны.

Основными формами развития стандартизации в нашей стране являются комплексная и опережающая (перспективная) стандартизации.

Комплексная стандартизация представляет собой целенаправленное и планомерное установление и применение взаимосвязанных требований как к самому объекту, так и к его основным элементам. В ней требования к качеству конечной продукции взаимосвязываются с требованиями к сырью, материалам, комплектующим изделиям и способам производства и контроля.

Перспективная стандартизация включает такие требования к качеству, которые отвечают лучшим мировым и отечественным достижениям. Эти стандарты содержат перспективные показатели качества сырья и материалов, необходимых для изготовления конечной продукции.

В перспективные стандарты включают только основные показатели качества — производительность, надежность, энерго- и материалоемкость. Остальные показатели качества производителя самостоятельно согласовывают с министерствами-заказчиками или торговлей и фиксируют в отраслевых стандартах или ТУ.

Чтобы заинтересовать производителей в производстве продукции высокого качества, соответствующей перспективным стандартам, введено материальное поощрение. Если продукция не соответствует перспективным стандартам, введены коэффициенты по снижению цены на такую продукцию, что уменьшает прибыль предприятия.

Стандарт — нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации.

Объектами стандартизации могут быть сырье, материалы, готовая продукция, а также нормы, правила, требования, методы, понятия, обозначения, имеющие многократное применение в науке, технике, промышленности, транспорте, культуре и других сферах народного хозяйства.

Показатели стандартов — характеристики объектов стандартизации, выраженные с помощью условных единиц, обозначений или понятий. В нашей стране стандарты подразделяются на следующие категории: государственные стандарты Союза ССР — ГОСТы; отраслевые стандарты — ОСТы; республиканские стандарты союзных республик — РСТ; стандарты предприятий (объединений) — СТП.

Государственные стандарты устанавливают преимущественно нормы, параметры, размеры, требования, правила, показатели технического уровня и качества продукции, термины, обозначения и другие объекты межотраслевого применения.

Отраслевые стандарты устанавливаются на виды продукции, которые не являются объектами государственной стандартизации, для обеспечения оптимального качества продукции данной отрасли, упорядочения производства и обеспечения взаимосвязи в деятельности отдельных предприятий отрасли. Это продукция, технологическая оснастка, сырье, материалы, полуфабрикаты внутриотраслевого применения. Такие стандарты утверждает министерство данной отрасли.

Республиканские стандарты устанавливаются по согласованию с Госстандартом СССР на отдельные виды продукции, изготавливаемой предприятиями союзных республик.

Стандарты предприятий устанавливают нормы, правила, требования, методы, имеющие применение только на данном предприятии.

Показатели качества продукции предприятий системы Министерства хлебопродуктов СССР регламентированы в основном стандартами общесоюзного, республиканского и отраслевого уровней и лишь в отдельных случаях техническими условиями. Стандарты предприятий установлены только в рамках комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП).

Стандарты всех категорий подразделяются на следующие виды:

общих технических условий (технических условий);

общих технических требований (технических требований), параметров и размеров;
типов, основных параметров и размеров;
конструкций и размеров;
марок, ассортимента;
правил приемки; методов контроля;
правил маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
правил эксплуатации и ремонта типовых технологических процессов.

На каждом стандарте указана дата, с которой наступает его действие и когда оно оканчивается. Все стандарты не реже одного раза в 5 лет должны пересматриваться с целью определения их научно-технического уровня и при необходимости обновляться. Устаревшие показатели, нормы, характеристики, требования, термины, обозначения заменяются новыми.

Главным органом по стандартизации и метрологии является Госстандарт СССР. Всю работу он проводит через свои службы, которые включают научно-исследовательские институты, их филиалы, конструкторские бюро и опытно-экспериментальные базы. Кроме этого, имеются республиканские управления Госстандарта СССР, которые осуществляют задачи, функции и права Госстандарта СССР на территории союзной республики. Также имеются областные (межобластные, краевые, автономной республики) лаборатории государственного надзора за стандартами и измерительной техникой. Они руководят межрайонными лабораториями государственного надзора за стандартами и измерительной техникой. В своей работе органы Госстандарта СССР опираются на головные и базовые организации. Головные организации осуществляют научно-техническое и организационно-методическое руководство работами по стандартизации в пределах своей специализации. Базовые организации разрабатывают стандарты по закрепленной группе продукции.

В отрасли хлебопродуктов стандарты разрабатывают в основном ВНИИЗ, ВНИИКП и их филиалы, а также отделы стандартизации Министерства хлебопродуктов СССР и Министерства хлебопродуктов РСФСР, которые руководят деятельностью служб стандартизации отрасли хлебопродуктов. Они занимаются внедрением новых стандартов, современных средств и методов измерений и испытаний, участвуют в разработке новых стандартов, осуществляют контроль за соблюдением стандартов и состоянием средств измерений и испытаний.

На предприятиях имеются отделы, которые непосредственно выполняют работы по стандартизации. Они занимаются разработкой стандартов предприятия, следят за соблюдением стандартов и внедрением новых.

Министерство утверждает план мероприятий, обеспечивающих своевременное внедрение стандартов, а на их основе предприятия разрабатывают организационно-технические мероприятия по внедрению стандарта. Стандарт считается внедренным, если установленные им нормы, требования или правила полностью применяются в производстве, а выпускаемая продукция полностью соответствует требованиям стандарта.

Стандарты на сырье и продукцию отрасли хлебопродуктов. ПТЛ в своей работе используют стандарты на сырье, перерабатываемое предприятиями отрасли хлебопродуктов, и готовую продукцию. При работе с семенным зерном используются стандарты на семена.

Большую группу составляют стандарты на отбор проб и методы испытаний и стандарты на упаковку, маркировку, транспортирование и хранение.

Стандарты на зерно. На зерно продовольственное и кормовое установлено несколько типов государственных стандартов. Требования при заготовках установлены на рожь (ГОСТ 16991—71), пшеницу сильную (ГОСТ 9354—67), твердую (ГОСТ 9353—67) и др. В этих стандартах содержатся показатели качества зерна, принимаемого от колхозов и совхозов в период хлебозаготовительной кампании.

На ряд культур установлены общие стандарты — требования при заготовках и поставках, в которых приведены показатели качества зерна при заготовках и поставках на перерабатывающие предприятия. Например, ячмень для пивоварения, требования при заготовках и поставках (ГОСТ 5060—67); кукуруза продовольственно-кормовая, требования при заготовках и поставках (ГОСТ 13634—68); рис (ГОСТ 6293—68).

На зерно некоторых культур имеются стандарты, содержащие требования к качеству зерна, которое используется на выработку только одного вида продукции — муки, крупы, пива, солода, спирта и т. д. Так, например, овес для переработки на солод в спиртовом производстве (ГОСТ 7757—71), ячмень для пивоварения (ГОСТ 5060—67) и др. В общем стандарте на кукурузу даются дифференцированно требования для крупяной, мукомольной, пищевого концентрата, крахмало-паточной и комбикормовой промышленности.

Стандарты на зерно имеют такие разделы: «Типы и подтипы» (для культур, в которых они имеются), «Технические требования», «Правила приемки и методы испытания», «Транспортирование и хранение».

При установлении типов и подтипов использованы признаки, косвенно характеризующие технологические и пищевые достоинства, — цвет, форма и стекловидность зерна, озимая или яровая, район произрастания. Например, при определении типов пшеницы использованы три признака — озимая или яровая, цвет зерна и принадлежность к виду: яровая краснозерная, яровая твердая, яровая белозерная, озимая краснозерная и озимая белозерная. При определении подтипов зерна пшеницы используются оттенки цвета и стекловидность.

Стекловидность — один из показателей, характеризующих технологические свойства и пищевые достоинства пшеницы. Например, IV тип пшеницы — озимая краснозерная имеет такие подтипы: темно-красная, стекловидность более 75%; красная, стекловидность более 60%; светло-красная, стекловидность не менее 40%; желто-красная, стекловидность не менее 40%; желтая, стекловидность менее 40%.

Типы риса определяют только по форме зерна: I тип — зерно продолговатое по форме, широкое; II тип — зерно продолговатое, узкое, тонкое; III тип — зерно округлое. Подтипы зерна риса устанавливают по стекловидности зерна. В первых двух типах различают два подтипа: зерно стекловидное и полустекловидное; в III типе различают три подтипа: зерно стекловидное, полустекловидное и мучнистое.

Типы проса устанавливают только по цвету: белое и кремовое, красное, желтое и серое. Типы ржи определяют по району произрастания, форме возделывания (озимая или яровая): озимая северная, озимая южная и яровая, а подтипы — только по району произрастания. В разделе «Технические требования» даются показатели качества, ниже которых зерно в хлебопоставку или переработку не принимается. Здесь же дается классификация сорной и зерновой примеси. В разделе «Правила приемки и методы испытаний» даются ссылки на государственные стандарты, в которых имеются правила приемки, методы отбора проб и показатели качества.

В разделе «Транспортирование и хранение» указаны правила транспортирования и хранения, а также состояние по влажности и засоренности, которые используют при размещении зерна.

Стандарты на семенное зерно (сортовые и посевные качества) имеют раздел «Технические требования», где указаны категории сортовой чистоты, посевные классы, а также требования к элитным семенам и семенам отдельных репродукций по сортовым и семенным показателям качества. Остальные разделы аналогичны стандартам на продовольственное зерно.

Стандарты на муку и крупу. Стандарты на муку в разделе «Технические требования» содержат показатели качества муки дифференцированно по видам и сортам. В стандартах на крупу имеется раздел «Виды, сорта и номера (для померной) крупы». В разделе «Технические требования», кроме показателей качества отдельных сортов, видов и номеров крупы, дается классификация примесей.

Раздел «Методы испытаний» в стандартах на муку и крупу содержит ссылки на государственные стандарты правил отбора проб и методов определения качества этих видов продукции.

В разделе «Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» даются характеристика качества тары, в которую упаковывают муку и крупу, и порядок зашивки мешков. Приведены перечень данных, указываемых на ярлыке, который пришивают к мешку, порядок расфасовки муки и крупы в пакеты, их маркировка и точность взвешивания. Описаны требования к хранилищам, порядок укладки продукции в штабеля и требования к транспорту, используемому для транспортирования муки и крупы.

Стандарты на кормовое сырье и комбикорма. Стандарты на кормовое сырье выпущены отдельно на каждый вид кормового сырья. Если кормовое сырье делится на сорта, то даются раздельно показатели качества каждого сорта.

Стандарты на комбикорм имеются отдельно для каждого вида сельскохозяйственных животных (свиней, лошадей, крупного рогатого скота, овец и т. д.), птицы (куры, индейки, гуси, утки), пушных зверей и рыб. В пределах одного стандарта, установленного для вида животных, в технических требованиях приводятся показатели качества отдельно для каждой возрастной группы. Например, в стандартах для крупного рогатого скота даются показатели качества отдельно для дойных коров, телят в возрасте от 1 до 6 мес, молодняка в возрасте от 6 до 12 мес, молодняка от 12 до 18 мес, крупного рогатого скота (откорм) и быков-производителей. В остальных разделах — «Правила приемки», «Методы испытаний» и других даются сведения, аналогичные другим стандартам.

Кроме этого, на комбикорма, белково-витаминные добавки, концентрат карбамидный и премиксы имеется отдельный ГОСТ 23462—79 на правила приемки, упаковки, маркировки, транспортирования и хранения.

Стандарты на методы испытаний имеют такие разделы: «Отбор проб»; «Аппаратура, материалы и реактивы»; «Подготовка к испытанию»; «Проведение испытания»; «Обработка результатов». В последнем разделе даются порядок округления результатов, точность метода, допустимые расхождения при параллельных и контрольных определениях.

Впервые в отрасли хлебопродуктов выпущен ОСТ 8-25—83 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности». Его цель — установить общий порядок составления технической документации при организации выработки новых видов продукции на мукомольных, крупяных и комбикормовых заводах.

Новая продукция мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов делится на принципиально новую и модифицированную. Принципиально новой является продукция, показатели качества которой отличаются от показателей качества выпускавшейся ранее продукции; она требует разработки новой нормативно-технической документации или внесения изменений в действующую.

Модифицированной считается новая продукция, показатели качества которой улучшены по сравнению с ранее выпускавшейся.

Для предприятий Министерства хлебопродуктов СССР продукция считается новой в течение 3 лет со дня начала ее массового производства.

Разработка и постановка на производство новых видов продукции в мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности производится с целью повышения пищевой и биологической ценности муки, крупы и комбикормов, улучшения их качества, повышения стойкости при хранении, расширения ассортимента.

Метрологическое обеспечение. Метрология — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология создает и совершенствует новые методы измерений, обеспечивает единство измерений и системы государственных испытаний мер и измерительных приборов, создает системы стандартизации правил и условий производства измерений и эксплуатации измерительных средств.

Основные задачи метрологического обеспечения на предприятии сводятся к проведению анализа состояния измерений на предприятии и их совершенствованию, установлению рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений, проведению работ по созданию и внедрению современных методик выполнения измерений и средств измерений, испытаний и контроля, поверке и метрологической аттестации средств измерений, аттестации методик измерений, контролю за состоянием, применением и ремонтом средств измерений. Все измерения, проводимые в народном хозяйстве, можно разделить на три основные функции: учет продукции; измерение физических величин, технических параметров, характеристик процессов, состава и свойств веществ; измерение для контроля и регулирования технологических процессов.

Точность измерений имеет большое значение. Например, погрешность в определении влажности зерна в 1% приводит к неточности в определении годовой стоимости зерна на 60 млн. руб.

В работе ПТЛ используется целый ряд измерительных приборов. В таблице 106 указаны рабочие измерительные средства, подлежащие обязательной государственной поверке, и сроки ее проведения. Начальник ПТЛ несет ответственность за исправность и своевременную проверку органами стандартизации и метрологии лабораторных измерительных приборов.

Управление качеством продукции. Качество продукции — совокупность всех свойств продукции, обеспечивающих удовлетворение определенных потребностей.

Показатель качества — количественная характеристика свойств продукции, входящих в состав ее качества.

Уровень качества продукции — относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей. В нашей стране установлены три ступени качества продукции:

абсолютное качество — им должны обладать изделия в области атомной энергетики и освоения космоса;

уровень качества, который определяется требованиями технической безопасности. Сюда относятся изделия, где технические показатели важнее экономических (авиация и т. д.);

оптимальное качество — качество, которое для данной продукции выгодно с технической и экономической стороны.

106. Рабочие средства измерений, подлежащие обязательной государственной поверке

Наименование	Первичная поверка		Периодические поверки
	при выпуске из производства	при выпуске из ремонта	
Весы лабораторные	Да	Да	Один раз в год
Влагомеры	»	»	То же
Цурка	»	»	»
Гри	»	»	»
pH-метры и электроды к ним	Нет	Нет	»
Рефрактометры	Да	Да	»
Сахариметры	»	Нет	»
Фотоэлектроколориметры	»	Да	»
Спектрофотометры	»	»	»
Спиртомеры металлические	»	»	»
» стеклянные	»	Нет	Один раз в 5 лет
Термометры	Нет	»	Один раз в год
Фотометры, пламенные фотометры	Да	Да	Один раз в месяц
Хроматографы			
Денситометры всех назначений	»	Нет	Нет
Манометры всех типов	Нет	»	Сроки устанавливаются Госстандартом СССР

Разработкой новых показателей качества занимается квалиметрия. Она разрабатывает объективные количественные методы оценки качества, которые используются для управления качеством. Количественные оценки качества продукции находят путем сравнения физических, экономических, эстетических и других показателей.

Универсальными показателями качества служат технико-экономические показатели. Характеризовать уровень качества продукции можно следующими способами:

совокупностью относительных показателей качества продукции;

отношением обобщенного показателя качества к базовому;

отношением продукции к определенной категории качества.

За эталон качества рекомендуется брать: средний достигнутый мировой уровень; средний достигнутый народнохозяйственный уровень; экономический оптимальный уровень; перспективный мировой или народнохозяйственный уровень.

Показатели качества могут быть единичными или комплексными. Единичный показатель — показатель качества, который относится к одному из свойств продукции. При этом пользуются дифференциальным методом оценки уровня качества. С этой целью сравнивают единичные показатели качества с эталоном или базисным показателем, указанным в стандарте или техническом условии.

Его рассчитывают по формуле

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}}$$

где P_i — значение показателя оцениваемой продукции; P_{i0} — значение базисного показателя качества продукции; $i = 1, 2, \dots, n$ — число показателя.

Если все дифференциальные показатели равны или больше 1, качество продукции высокое.

Комплексный показатель — уровень качества, который характеризуют обобщенным показателем. Одним из комплексных показателей является интегральный показатель. Он отражает отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление:

$$K_q = \frac{П_\Sigma}{З_c + З_{п.п}}$$

где $З_c$ — затраты на создание продукции; $З_{п.п}$ — затраты на потребление продукции; $П_\Sigma$ — суммарный полезный эффект.

Можно проводить оценку качества продукции при помощи индексов:

$$I_{100} = \frac{C_1 I_{K1} + C_2 I_{K2} + \dots + C_m I_{K_m}}{C_1 + C_2 + \dots + C_m}$$

где I_{K1}, \dots, I_{K_m} — индексы качества; C_1, \dots, C_m — суммы, на которые выпущена продукция.

В настоящее время в отрасли хлебопродуктов комплексные показатели качества продукции находятся в стадии разработки.

ПТЛ в своей работе используют единичные показатели качества и дифференциальный метод оценки уровней качества, сравнивая фактические показатели качества с установленными в стандартах или технических условиях.

Аттестация качества продукции введена с 1967 г. и является одной из форм управления качеством продукции.

Государственная аттестация на Знак качества проводится по важнейшей серийной и массовой промышленной продукции, выпускаемой для нужд народного хозяйства, продажи населению и экспорта. На аттестацию могут пред-

ставляться также сырье, материалы, полуфабрикаты, которые оказывают влияние на повышение качества конечной продукции.

К продукции, предназначенной для аттестации на Знак качества, предъявляются следующие требования:

показатели качества должны соответствовать высшим показателям, достигнутым в отечественной и зарубежной промышленности;

показатели качества должны быть стабильными;

показатели качества должны быть экономически целесообразными.

Аттестацию на Знак качества осуществляет Государственная аттестационная комиссия. Она выезжает на место, проверяет качество продукции и присуждает ей Знак качества.

Согласно Единой системе аттестации качества продукции (ЕСАКП) продукцию делят на три категории:

высшая — к ней относят продукцию, которая соответствует высшим достижениям отечественной и зарубежной промышленности; такой продукции присваивается Знак качества;

первая — продукция, соответствующая требованиям действующих стандартов или технических условий;

вторая — продукция, которая не соответствует современным требованиям, морально устарела и подлежит модернизации или снятию с производства.

С 1984 г. аттестацию промышленной продукции проводят только по двум категориям качества — высшей и первой.

Управление качеством продукции — установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации.

Государственная система стандартизации является основой управления качеством. Стандарты оказывают решающее влияние на всех стадиях формирования качества. Они помогают увязывать требования к качеству сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.

Сейчас в нашей стране разработан и внедрен целый ряд комплексных систем управления качеством продукции. В них взаимосвязаны технические, экономические, социальные и организационные мероприятия, направленные на повышение качества продукции. Наибольшую известность приобрели в стране Саратовская и Львовская системы управления качеством. Саратовская система заключается в создании системы бездефектного изготовления продукции

(БИП). Она направлена на контроль и стимулирование сдачи продукции службе ОТК с первого предъявления.

Львовская система — это система бездефектного труда (СБТ). Для каждого исполнителя планируется программа, которая отражает количественную и качественную оценку его деятельности. Оценка труда проводится с помощью специальных коэффициентов качества. На основе этих и других систем управления качеством создана комплексная система управления качеством продукции — КС УКП. Основные задачи КС УКП: создание и освоение в заданные сроки новых видов продукции, которая по количественным и технико-экономическим характеристикам соответствует достижениям мировой науки и техники или превосходит их и может быть отнесена к высшей категории качества; увеличение удельного веса продукции высшей категории качества в общем объеме производства товарной продукции; улучшение показателей качества выпускаемой продукции; повышение конкурентоспособности продукции на внешнем рынке своевременным снятием, заменой или модернизацией продукции второй категории качества; улучшение экономических показателей деятельности предприятия.

В системе Министерства хлебопродуктов СССР КС УКП разработана и внедрена на многих предприятиях. Она представляет собой совокупность управляющих органов и объектов управления, взаимодействующих с помощью материально-технических и информационных средств при управлении качеством на уровне хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятий. КС УКП — органическая составная часть системы управления предприятия в целом. Она предназначена для совершенствования организации производства в целях обеспечения соответствия качества зерна и продуктов его переработки государственным нормативам и повышения эффективности производства. Управление качеством осуществляется на всех стадиях цикла производства продукции и на всех уровнях управления предприятия.

КС УКП должна обеспечить высокий уровень качества зерна и продуктов его переработки в процессе заготовок, обработки, транспортирования, хранения, производства и реализации продукции.

Комплексная система управления качеством продукции включает следующие функции:

прогнозирование качества продукции, направленное на лучшее использование зерна и другого сырья путем изучения его качества и технологических свойств;

планирование повышения качества продукции;

градация муки и крупы по сортам, внутривзаводская аттестация технологических процессов, аттестация отдельных видов продукции комбикормовой промышленности;

организация разработки, постановки и освоения новой продукции на производстве;

организация технологической подготовки производства, направленная на обеспечение готовности предприятия, служб и средств к запланированным объемам заготовок зерна и других видов сырья, к приемке, хранению, обработке, транспортированию и реализации зерна и зернопродуктов, к производству и отпуску муки, крупы и комбикормов в определенные сроки и в планируемом объеме и асортименте;

организация метрологического обеспечения, направленная на соблюдение единства, точности и достоверности измерения качества зерна, продуктов его переработки и комбикормов;

организация материально-технического обеспечения, направленная на снабжение предприятия сырьем, материалами, оборудованием и другими материальными фондами; специальная подготовка и обучение кадров по вопросам повышения качества продукции;

обеспечение стабильности запланированного уровня качества продукции;

организация хранения, транспортирования и реализации продукции с целью сохранения высокого уровня качества;

стимулирование повышения качества продукции, направленное на создание материальной и моральной заинтересованности работников в выпуске высококачественной продукции;

ведомственный контроль качества и испытаний продукции, направленный на предотвращение, выявление и устранение причин, которые могут вызвать отклонения качества продукции от норм;

государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов, технических условий и состоянием средств измерений на предприятии;

правовое обеспечение качества продукции;

информационное обеспечение КС УКП.

Управление качеством продукции осуществляется директором, главным инженером, начальниками отделов, служб и подразделений. Начальник ПТЛ участвует в большинстве функций КС УКП. Основные положения КС УКП определяются и регламентируются стандартами

предприятия. Они разрабатываются на основании положений, изложенных в государственных стандартах. Стандарты предприятия делятся на две группы: общие и специальные. Специальные стандарты разрабатываются с учетом типа предприятия — отдельно для элеваторов и хлебоприемных предприятий и отдельно для мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов.

По каждой функции разрабатывается один или несколько стандартов. Например, по функции технологической подготовки для элеваторов и хлебоприемных предприятий имеются следующие стандарты:

- подготовка технической базы к приемке зерна и семян нового урожая, травяной муки, сена и готовой продукции;
- порядок разработки технологических карт приемки, размещения, обработки, отгрузки зерна и готовой продукции;

- порядок составления плана приемки, размещения и отгрузки готовой продукции.

По этой же функции для мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов разработаны такие стандарты:

- технологическая подготовка производства;
- порядок передачи в производство зерна, травяной муки и другого сырья;
- повышение качества продукции технологическими методами;

- порядок согласования рецептов и цен на вырабатываемые комбикорма.

Стандарты по функции ведомственного контроля включают: входной контроль сырья; контроль за размещением и хранением сырья; комплекс стандартов по организации контроля качества продукции на всех этапах ее производства; контроль качества экспертной продукции; учет и анализ брака.

Приведенные примеры показывают, что в стандартах предприятия широко отражена деятельность ПТЛ и, с другой стороны, стандарты предприятия оказывают большую помощь работникам ПТЛ в борьбе за повышение качества продукции.

Внедрение КС УКП на всех предприятиях системы Министерства заготовок СССР повысит эффективность, технический уровень производства и качество готовой продукции, улучшит производственную культуру.

В нашей стране действует стройная система государственного контроля за качеством, сохранностью и рациональным использованием хлебопродуктов, начиная с закупки зерна государством и кончая отпуском продукции потребителям.

Эти функции возложены на Государственную хлебную инспекцию (ГХИ).

Задачи ГХИ. Основные задачи ГХИ следующие:

- контроль за правильностью определения количества и качества закупаемых в государственные ресурсы зерна, бобовых, масличных культур, семян трав и расчетов за них;

- контроль за сохранностью государственных ресурсов хлеба, семян масличных культур и комбикормов;

- контроль за работой мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов;

- инспектирование качества зерна, бобовых и масличных культур, муки, крупы, жмыхов и шрота при экспортно-импортных операциях, а также при межреспубликанских и межобластных перемещениях;

- проверка правильности норм убыли хлебопродуктов;

- контроль и оказание помощи в работе ПТЛ;

- изучение качества зерна нового урожая и составление его технологической характеристики;

- решение арбитражных споров по вопросам качества зерна и продуктов его переработки.

В союзных республиках всю работу проводят республиканские и областные ГХИ через хлебоинспекционные пункты со штатом государственных хлебных инспекторов (госхлебинспекторов).

При союзной, республиканской и областных инспекциях ГХИ организованы лаборатории ГХИ.

Лаборатории ГХИ обязаны:

- выполнять арбитражные анализы для определения качества хлебопродуктов и комбикормов и выдавать заключения;

- проверять работу ПТЛ и оказывать им методическую помощь;

контролировать выполнение и соблюдение государственных стандартов, технических условий, методов и инструкций при определении качества зерна и продукции;

контролировать работу инспекторов ГХИ и лабораторий хлебоинспекционных пунктов;

проводить научно-исследовательскую и экспериментальную работу по разработке новых методов определения качества и новых стандартов;

участвовать в обследовании качества зерна нового урожая.

Имеются также лаборатории ГХИ в портах. Они занимаются оценкой качества зерна и продуктов его переработки, отгружаемых на экспорт и принимаемых по импорту, с выдачей сертификатов.

Основную работу республиканские и областные инспекции проводят через госхлебинспекторов.

Задачи госхлебинспектора. Главные задачи госхлебинспектора следующие:

контроль за правильностью определения качества и массы закупаемого зерна, расчетов за него, а также разрешение спорных вопросов, возникающих при оценке качества зерна;

контроль за сохранностью хлебопродуктов, комбикормов и комбикормового зернового сырья;

инспектирование качества хлебопродуктов, жмыхов и шротов при экспортно-импортных операциях и отгрузках по важнейшим назначениям внутри страны;

проверка соблюдения перерабатывающими предприятиями норм качества и выхода продукции в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и правилами ведения технологического процесса и выполнение мероприятий по снижению производственных потерь;

контроль за правильным применением установленных норм убыли хлебопродуктов и составление заключений о списании убыли в массе хлебопродуктов;

проверка соблюдения установленных кондиций по качеству хлебопродуктов при отгрузках по целевым назначениям и запрещение отгрузки в тех случаях, когда они не соответствуют кондициям или погружены в непригодные для перевозки транспортные средства;

контроль за работой ПТЛ, правильностью отражения в отчетности и в других документах качества и массы хлебопродуктов;

организация изучения качества зерна нового урожая и участие в отборе и бронировании зерна для экспорта;

контроль за правильностью отражения в отчетности и других документах качества и массы хлебопродуктов при приемке, хранении, переработке, отгрузке и реализации, а также в отчетности по подготовке материально-технической базы предприятий и приемке зерна нового урожая.

Хлебоприемное предприятие. На хлебоприемных предприятиях госхлебинспектор проверяет готовность материально-технической базы к приемке зерна нового урожая. Для этого он знакомится с планами и графиком ремонта материально-технической базы, намеченными организационно-техническими мероприятиями, устанавливает соответствие зернохранилищ требованиям инструкции по хранению зерна, контролирует проведение мероприятий по поддержанию санитарно-гигиенического режима в них, а также в производственных корпусах и на территории предприятия, проверяет проведение комплексной дезинсекции объектов.

Госхлебинспектор проверяет готовность лаборатории к приемке зерна нового урожая, обращает внимание на план комплектования, подготовки и повышения квалификации основных работников приемо-качественного аппарата.

В период заготовительной кампании инспектор проверяет правильность определения качества и массы закупаемой продукции. Проводит выборочные перевески отдельных автомобильных партий, проверяет оформление товарно-транспортных накладных, методы отбора точечных проб, составление объединенных, среднесуточных и средних проб зерна, наличие сортовых документов. Выборочно проверяет выполнение анализов, а также контролирует правильность расчетов с хлебодатчиками.

Инспектор проверяет наличие и выполнение планов приемки, обработки и размещения зерна и мероприятий по борьбе с вредителями хлебных запасов.

При проверке хранения зерна инспектор изучает план мероприятий по обеспечению сохранности зерна (охлаждение, проветривание и т. д.) и его выполнение. Проверяет работу ПТЛ — журналы, штабельные ярлыки и т. д.

При контроле очистки зерна инспектор уделяет основное внимание организации и проведению технологического процесса, эффективности очистки, правильности использования зерноочистительных машин и оформлению и вывозу с территории предприятия отходов III категории.

При проверке процесса сушки инспектор устанавливает, соблюдался ли температурный режим. Выборочно проверяет качество зерна после сушки и правильность оформления документов.

При контроле активного вентилирования инспектор проверяет правильность выбора режимов и качество зерна после его обработки.

Мукомольный и крупяной заводы. На перерабатывающих предприятиях главной задачей в деятельности госхлебинспектора является проверка соблюдения норм качества и выхода продукции и правильности использования зерна, а также соблюдения правил ведения технологического процесса. На этих предприятиях инспектор контролирует приемку, размещение и хранение зерна, составление помольных партий, подготовку зерна к переработке, качество и выход продукции и отходов, соблюдение стандартной массы мешков и правильность маркировки и унаковки. Госхлебинспектор устанавливает, было ли взвешено все поступающее зерно, определено ли его качество, оформлены ли рекламации по качеству зерна, а также были ли проведены учет и рассмотрение рекламаций от получателей продукции. Подлежит контролю установка магнитных заградителей в соответствии с нормами и в местах, предусмотренных правилами ведения технологического процесса, а также контроль их работы ПТЛ.

Инспектор проверяет качество получаемой продукции и отходов по документам ПТЛ, их соответствие стандартам, техническим условиям, выборочно лично выполняет анализы продукции и устанавливает соответствие ее показателей качества данным лаборатории. Особое внимание обращает на учет и обработку нестандартной продукции.

При проверке исчисления норм выхода продукции инспектор выборочно проверяет правильность подсчета средневзвешенных показателей качества переработанного зерна за истекший месяц и фактической усушки (увлажнения). Сопоставляет данные первичного количественно-качественного учета зерна и продукции с данными о количестве переработанного зерна и фактическом выходе продукции, которые используются при расчете выхода продукции. Проверяет полноту зачистки производственного корпуса и устанавливает фактическое выполнение норм выхода продукции. При наличии недоборов продукции выясняет причины и меры, принятые к их устранению; то же относится к сверхнормативным механическим потерям.

Комбикормовый завод. На комбикормовых заводах инспектор проверяет сохранность сырья зернового происхождения и комбикормов, правильность взвешивания, своевременность и правильность составления производственного акта-отчета об использовании сырья и выработке продук-

ции, ведение количественно-качественного учета и составление актов зачисток на комбикорма и зерновое сырье.

Лаборатория. Проверяя работу ПТЛ, инспектор устанавливает соответствие помещений определенному назначению, обеспеченность лаборатории приборами, аппаратурой и оборудованием, своевременность клеймения весов, наличие наглядных пособий и инструктивных материалов, порядок определения качества зерна и продукции, ведения лабораторной документации, оформления документов о качестве, правильность оформления актов-рекламаций.

Отчетность о качестве хлебопродуктов. Госхлебинспектор проверяет правильность отчетности о качестве зерна и продукции. Для этого он осматривает каждое хранилище, устанавливает его состояние и соблюдение санитарных правил, проверяет качество и состояние хлебопродуктов по данным лаборатории и личной проверкой. Особое внимание он уделяет условиям хранения хлебопродуктов государственных ресурсов, соответствие их стандарту и наличие случаев использования этих ресурсов по другим назначениям.

При обнаружении ухудшения или порчи хлебопродуктов госхлебинспектор требует от руководителей представить письменное объяснение или составляет акт, где указывает причины, вызвавшие ухудшение качества, и какие следует принять меры, чтобы предотвратить дальнейшее ухудшение качества, и информирует об этом вышестоящую организацию.

Акты зачистки. Госхлебинспектор проверяет своевременность и правильность составления актов зачистки на израсходованные и перевешенные партии хлебопродуктов. При этом проверяются полнота расхода зачищаемых партий или остатков при перевесе, соответствие данных, указанных в акте зачистки, записям в книге количественно-качественного учета и в первичных документах, правильность оформления актов на обработку и на уничтожение отходов III категории, а также правильность списания отходов.

Госхлебинспектор анализирует выводы комиссии по зачистке и устанавливает правильность ее предложений по списанию убыли хлебопродуктов в результате улучшения качества и норм естественной убыли.

В тех случаях, когда имеются излишки или недостачи хлебопродуктов, проверяет обоснованность объяснения материально ответственного лица и заключение комиссии о причинах образовавшихся излишков или недостач, а также

разницы между расчетной и фактической убылью и дает в акте заключение по ним.

Акты зачистки, рассмотренные инспектором, представляют на утверждение начальнику управления ГХИ. После проверки деятельности предприятия оформляют акт, в котором дают заключение и предложения по улучшению работы предприятия.

Инспектирование хлебопродуктов. Задачи инспектирования заключаются в объективном определении качества хлебопродуктов и установлении соответствия их стандартным нормам.

Сплошному инспектированию подлежат:

все зерно (кроме семян), семена масличных и бобовых культур, мука, крупа, жмых и шрот, отгружаемые на экспорт, а также поступающие по импорту;

зерно и продукция, отгружаемые воинским частям, в Арктику, на Крайний Север, в отдаленные районы в порядке досрочного завоза, а также отгружаемые на хлебные базы для закладки в государственные ресурсы. Остальные хлебопродукты инспектируют выборочно согласно плану управления ГХИ.

Перед погрузкой инспектор проверяет состояние транспорта, поданного под погрузку, и соответствие качества отгружаемых хлебопродуктов целевому назначению. Затем он лично проверяет качество отгружаемых партий хлебопродуктов и выписывает документ о качестве — сертификат.

Выборочному инспектированию подвергается зерно, отгружаемое на перерабатывающие предприятия с выдачей сертификатов, и поступающие хлебопродукты. Если расхождение превышает допустимые нормы отклонений, удостоверение отправителя заменяют сертификатом ГХИ.

Зерно, поступающее на спиртозаводы и пивоваренные заводы, и семена масличных культур, поступающие на маслозаводы, инспектируют только в порядке рассмотрения спора по качеству поступивших партий.

Сертификаты госхлебинспекторов могут быть заменены только органами ГХИ.

Обследование зерна нового урожая. Инспектор ГХИ участвует в обследовании зерна нового урожая. Для изучения качества зерна и составления его технологической характеристики в союзных республиках, областях, краях и автономных республиках ежегодно проводят обследование качества зерна нового урожая.

На хлебоприемных предприятиях госхлебинспектор совместно с начальником ПТЛ устанавливают количество и качество зерна обследуемых культур, поступившего в течение 30...40 дней с начала хлебозаготовительной кампании, и составляет ведомости. Затем для характеристики качества зерна отбираются пробы от типичных партий пшеницы и ржи, а по другим культурам пробы отбирают от каждой сформированной партии.

Технический анализ отобранных проб зерна и подсчет средневзвешенных показателей качества выполняются под руководством госхлебинспектора непосредственно на хлебоприемном предприятии.

Качество зерна пшеницы обследуют по схеме, приведенной на рисунке 74.

ГХИ обобщает результаты обследования качества зерна нового урожая и издает их в виде информационного бюллетеня.

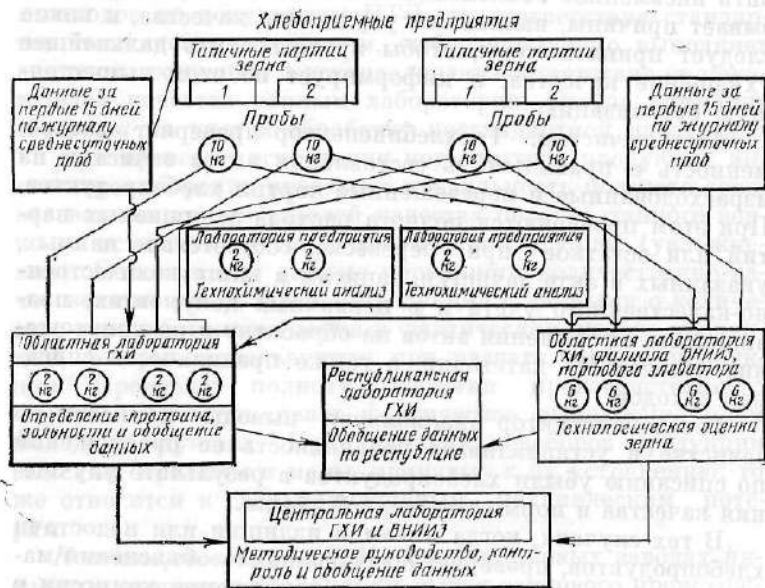


Рис. 74. Схема обследования качества зерна пшеницы,

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примерная типовая номенклатура приборов, оборудования и инвентаря для ПТЛ предприятий и организаций системы Министерства заготовок СССР

Число экземпляров для лабораторий

Наименование оборудования	ГХИ, об-данных, краевых, республиканских		хлебощиаемых предприятий		Мукомольных заводов		крупяных заводов	кукурузо-обработывающих заводов	семьи-овишительных заводов	комбикормовых заводов
	I . . . II групп		при-портам		I . . . II групп	III . . . V групп				
	III . . . V групп	при-портам								

I. Отбор и составление проб, выделение навесок

Щуп автомобильный (вагонный)	1	15...10	10...15	3...5	5...10	3...5	3...5	5	5	7
Щуп амбарный	1	10	5	5	10	5	5	5	5	7
Щуп мешочный	5	15	10	10	15	10	10	5	10	7
Щуп		2	1	2	2	1	1	1	1	1...2

Пробоотборник для отбора проб зерна из кузова автомашины А1-УПА

Пробоотборник для отбора проб из потока зерна и продуктов его переработки А1-БПА

Количество определяется в соответствии с методическими указаниями по отбору проб механическими средствами с учетом местных условий

Пробоотборник РЗ-УПТ

Ковш-кружка для отбора проб из струи зерна, муки

Делительный аппарат ВИС-1

Делитель У1-ЕДК

Весы лабораторные аналитические ВЛА-200 т (АДВ-200) с разновесами

НПВ-0,2 кг или лабораторные II равноплечие

Весы ВЛР-200 г

Весы лабораторные равноплечие III класса

ВЛР-1 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-2

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

То же

10	10	5	5	3...5	3	3	3	1	1	5
1	2...3	2	2...3	2	2	2	2	2	2	2...3
1	2...3	2	2	—	—	—	—	2	2	—
2	—	—	2...3	2...3	2	2	1...2	1...2	1...2	2...3
1	2...3	1...2	1...2	1...2	2...3	1...3	1...3	1	1	2...4
1	2...3	1...2	1...2	1...2	2...3	1...3	1...3	1	1	1...2

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 кг, или лабораторные ВЛР-10 кг, или лабораторные квадратные ВЛКТ-10 кг

Наименование оборудования	Число экземпляров для лабораторий									
	ГХИ, областных, краевых, республиканских		хлебоприемных предприятий		мукомольных заводов		круглых заводов	кукурузо-обрабатывающих заводов	семя-очистительных заводов	комбикормовых заводов
	I групп	II, III, IV, V групп	I групп	II, III, IV, V групп	I, II, III, IV, V групп	I, II, III, IV, V групп				
Весы лабораторные квадратного типа ВЛКТ-160	1	2	1	2	2	4...6	2...4	2...4	—	2...3
Влагомер ВП-4М	2	5...10	3...5	3...5	3...5	5...10	3...5	3...5	3...5	1...2
Сушильный шкаф СЭЩ-3М с боксами и охлаждающим телем	2	4...6	2...4	2...4	2...4	4...6	2...4	2...3	2	3...5 2
Лабораторная универсальная мельница МУЛ-1	2	2...4	1...2	2...3	2...3	2...3	1...3	1...2	1...2	1...2
Лабораторная мельница ЛЗМ	2	4...10	3...5	5...10	3...5	3...5	3...5	3...5	3...5	3...5
Выпрямитель-стабилизатор ВС-2	2	5	2	5	2	2	2	2	2	1
Установка для измельчения стержней кукурузы ДСК	1	1...2	1	1	—	—	—	—	1...2	1

Весы лабораторные квадратного типа ВЛКТ-160

Влагомер ВП-4М
Сушильный шкаф СЭЩ-3М с боксами и охлаждающим телем

Лабораторная универсальная мельница МУЛ-1

Лабораторная мельница ЛЗМ
Выпрямитель-стабилизатор ВС-2
Установка для измельчения стержней кукурузы ДСК

II. Проведение технических анализов

Молотилка для обмолаа корзинок подсолнечника М-1	1...2	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Счетчик-раскладчик семян СР-100 или АСС-2	1	1	1	1	—	—	—	—	1	1
Растильная лабораторная для проращивания семян РПС-2	5	5...10	5	5	—	—	—	—	5	10...15
Термостат-холодильник ТХ-1	1	1	1	1	—	—	—	—	1	2
Термостат для проращивания семян типа ТПС-2 (ТПС-3)	1	1	1	1	—	—	—	—	1	2
Прибор для увлажнения песка в растильне УПР-1	1	1	1	1	—	—	—	—	1	1
Штатив с набором луп ШНЛ-1	3	6	3	2	5	3	3	3	3	5
Лупа зерновая 4-кратная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Винюкулярный микроскоп МБС-1	1	2...4	2	2	2...3	1...2	1...2	1...2	—	2
Весы пирка литровая ПХ-1	1	2	1	2	1...2	1...2	1...2	1...2	1	1
Рассев лабораторный РЛ-3 с прямыми	1	2	1	2	1...2	1...2	1...2	1...2	1	2

Молотилка для обмолаа корзинок подсолнечника М-1

Счетчик-раскладчик семян СР-100 или АСС-2

Растильная лабораторная для проращивания семян РПС-2

Термостат-холодильник ТХ-1

Термостат для проращивания семян типа ТПС-2 (ТПС-3)

Прибор для увлажнения песка в растильне УПР-1

Штатив с набором луп ШНЛ-1
Лупа зерновая 4-кратная

Наименование оборудования	Число экземпляров для лабораторий									
	ГХИ, об- разных, республи- канских	хлебоприемных предприятий			мукомольных заводов		крупных заводов	кукурузо- обработ- вающих заводов	семя- считат- ельных заводов	комбй- кормовых заводов
		I...II групп	III...V групп	при- портовых	I...II групп	III...V групп				
возвратно-поступательными двигателями	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторный сушильный аппарат ЛСА	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лабораторный дозатор воды ДВЛ-3	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2
Устройство для формовки клейковины У1-УФК	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Прибор для определения качества клейковины ИДК-1, ИДК-1М	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Стабилизатор температуры воды У1-ЕСТ	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2
Тестомесилка ТЛ-1-75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Установка для отмывания клейковины МОК-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Диافаноскоп ДСЗ-2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Шелушитель лабораторный для проса и риса ГДФ-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лабораторное устройство УШР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прибор для определения развязанности ЦОР-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прибор для определения технологических свойств риса ЛУР-1М	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лабораторная кукурузомолотилка ЛКМ-2-61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прибор для выделения металлов магнитных при-месей ПВФ-2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Прибор для измерения металлогмагнитных при-месей ПИФ-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Рассев лабораторный РА-5 или РА-47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Муфельная печь ШМОЛ-1,6.20.08-9М1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2

Число экземпляров для лабораторий

Наименование оборудования	ГХИ, об-ластных, краевых, республиканских		хлебопроемных предприятий		мукомольных заводов		крупицных заводов	кукурузо-обработывающих заводов	семя-очисти-тельных заводов	комби-кормовых заводов
	группы		группы		группы					
	I . . . II	III . . . V	I . . . II	III . . . V	I . . . II	III . . . V				
Прибор для определения прочно-сти гранул ПШ-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Определитель во-достойкости гра-нул для рыб У4-ДОВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
III. Проведение химических анализов										
Определение белка										
Аппарат Кьельди-ля	1	1	1	1	1	1	—	—	—	10
Аппарат Серельева	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Печь лаборатор-ная желобковая У4-ЕПД	3	3	—	—	1...2	1	1...2	—	—	4
Аппарат Сохлега б-гнездовой	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Рефрактометр РЖ с гидравличес-ким прессом	1	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Прибор ВИЗР-1 для определения										

полноты потра-вливания куку-рузы

Ультрафиолетовый осветитель
Рефрактометр пре-цизионный типа РПД

Амилораф
Газоанализатор универсальный УТ-2

рН-метр-милли-вольметр

рН-121

Флуорометр ЭФ-ЭМ

Колориметр-нефе-лометр

ФЭК-56М

Спектрофотометр СФ-26

Сахариметр

Аппарат ОТИ

(комплект) для определения сы-

рой класчатки

Прибор ВНИИЗ для определения амниака

Наименование оборудования	Число экземпляров для лабораторий						крупных заводов	кукурузно-обработанных заводов	семипакетных заводов	комбинированных заводов
	ГХИ, об-ластных, республиканских		хлебоприемных предприятий		мукомольных заводов					
	I...II группы	III...V группы	I...II группы	III...V группы	I...II группы	III...V группы				
Мельница лабораторная типа МЛ (МЛУ-202 или МЛ-8004)	1	—	1	1	1	1	—	1	—	—
Альвеограф	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Фаринограф	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Валориграф	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Лабораторная хлебопечкарная печь РЗ-ХЛП	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Лабораторная тестомесилка У1-ЕТЛ	1	—	1...2	1...2	1...2	1...2	—	1	—	—
Измеритель объема хлеба РЗ-БИО	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Измеритель диаметра и высоты хлеба ИВДХ	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—

IV. Оценка хлебопекарных достоинств

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Братерский Ф. Д., Половин А. Д. Оценка качества сырья и комбикормов. — М.: Колос, 1983.

Егоров Г. А., Гончарова З. Д., Петренко Т. П. Практикум по теххимическому контролю производства хлебопродуктов. — М.: Колос, 1980.

Казаков Е. Д. Методы определения качества зерна. — М.: Колос, 1965.

Машков Б. М., Хазица З. И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. — М.: Колос, 1980.

Подкопаев В. Н., Машарова Т. М., Авдусь П. Б. Государственное инспектирование качества хлебопродуктов. — М.: Колос, 1981.

Стародубцева А. И., Паньшина Н. И. Лабораторный практикум по хранению зерна. — М.: Колос, 1968.

Трисвяцкий Л. А. Хранение зерна. — М.: Агропромиздат, 1986.

Акты зачистки 17, 47, 51, 188, 253, 336, 383
 — рекламы 39, 76, 145, 294
 Альвеограф 167...169
 Ампилограмма 172, 173
 Ампинокислоты 305, 317, 318
 Апометр 112
 Антибиотики 321...323
 Аппарат отгонки для протейна 356

Бактериологические исследования 359...362
 Балансы 87, 203, 220...227, 266
 Белковые витаминные добавки 351
 Бентонит 332
 Брикеты 350

Витамины 207...209, 318...321
 Вкус 33, 233, 271, 280
 Влагомеры 14, 25, 101
 Влажность 28, 119, 180, 215, 233, 270, 342
 Вредители хлебных запасов 26, 57...61, 99, 118, 145, 274, 340
 Выходность 132...135
 Выхода 179...186, 239, 249, 251...258, 335...339

 Гидрол 289, 312
 Госсипол 15, 293, 302
 Гранулы 316, 348, 349

 Делители 13, 17, 26, 130, 340
 Диафаноскопы 3, 26, 27
 Дисперсализатор ДА-1 229
 Дозаторы 68, 313...315
 Дрожжи 285, 287, 294

 Запах 119, 233, 271, 280, 297, 340
 Зола сырая 347
 Золистость 181, 195...197, 203...204, 216, 274

Жизнеспособность 132
 Жир 289, 329, 344
 Жмыхи и шроты 286...288, 295, 302
Жом свекловичный 290

Извлечение 198, 206
 Измеритель РЗ-БИО 176
 — ИВДХ 176

Кальций 345
 Карбамид 332
 Карбамидный концентрат 313, 331...335
 Каротин 74, 82, 290
 Карточки анализа 42, 67, 76, 102, 124
 Классификатор РКС-1 131
 Клейковина 68, 72...73, 98, 161...164, 193, 219
 Клетчатка 22, 344
 Кондиции 70, 158, 179, 189, 248, 263, 283...291
 Крупа 215, 219, 252...258, 269...278, 370
 Крупна 198...200, 202...205, 317, 350
 Крупность 214, 247, 249, 311, 342

Лигосульфат 290
 Меласса 289, 295, 312
 Мельницы лабораторные 15, 166
 Магнитные примеси 92, 216, 274, 341
 Механические потери 187, 257, 337, 338
 Микозы 356...359
 Микроэлементы 323...325
 Минеральное сырье 290
 Молоко сухое 285
 Мука пшеничная 167, 173, 179...188, 198...200, 207...219, 232...236, 340
 — травяная 69, 74, 289, 295...300

Натура 14, 26, 81, 156
 Недосевы 153, 205...207
Нитраты и нитриты 70, 363

Обогащение комбикормов 325...327
 Отруби 180...187, 215, 220, 285
 Отходы 90...92, 153, 154, 194, 252...258, 308, 336...338

Печи лабораторные 218, 343, 356
 Питательность комбикорма 264, 278, 303...307
 Пленчатость 238...240, 251...258
 Побочные продукты 90...92, 252
 Премиксы 327...331, 352
 Прибор ИДК-1 28, 69, 72
 — ПОЗ-1 25, 26
 — ПООК-1 57
 — ФПМ-1 168, 212...214
 — ДМ-3 247
 — «Орион» 58
 — «Ультрасвет» 68
 — У1-ДОВ 349
 — ПВФ-2 341
 — ПИФ-2 342
 Примеси 81, 85...92, 119, 130, 149, 152, 160, 181...183, 194, 271, 300
 Протеин 304...306, 344, 356

 Рассевы лабораторные 88, 153, 215
 Расходомеры 228, 229
 Рецепты комбикормов 298...308

Сальмонеллы 57, 360, 361
 Сертификаты 39, 40, 46, 75, 384
 Силосный ярлык 121
 Соль поваренная 303, 344
 Сортная чистота 128, 129, 143
 Стабилизатор температуры воды У1-ЕСТ 69...71

 Стекловидность 159, 161...165, 168, 190...193, 369
 Стол бункерный 17

Температура 115...118, 120, 141, 144, 150, 193, 233, 162, 279, 297, 353...355, 328
Термоподвески 116
Тестомесилки 68, 175
Токсичность 356...359

Удостоверения о качестве 42, 46, 75, 136, 235, 281, 364
Установка ДКТЭ-4М, 116, 117
 — Марс-1500 147, 148
 — ППГ-2 348
 — ЛУР-1М 245, 246
 — ДКБ 231
Устройство МОК-1 69...73
 — УШР 246, 247

Фаринограф 167, 170, 171
Ферментные препараты 323
Фосфор 345
Фосфатидный концентрат 289

Цвет 119, 189, 212, 277, 340

Шелушители 238...246
Шкафы сушильные, 15
Штабельные ярлыки 121, 234, 280, 298, 355

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Введение	5
Глава 1. Производственно-технологическая лаборатория	9
Организация и функции производственно-технологической лаборатории	9
Помещение и оборудование	12
Штат лаборатории и его обязанности	18
Планирование и организация труда в лаборатории	21
Техника безопасности в лаборатории	40
Лабораторные журналы	42
Количественно-качественный учет хлебопродуктов	45
Контроль за санитарным состоянием производства	53
Глава 2. Технохимический контроль на элеваторах и хлебоприемных предприятиях	62
Приемка и размещение зерна и других видов сырья	62
Очистка зерна	82
Сушка зерна	93
Активное вентилирование зерна	104
Наблюдение за зерном при хранении	112
Отгрузка и отпуск зерна	124
Глава 3. Технохимический контроль на семяобработывающих заводах	127
Обработка сортовых семян зерновых культур	127
Обработка гибридных и сортовых семян кукурузы	146
Глава 4. Технохимический контроль на мукомольных заводах	157
Приемка, размещение зерна и наблюдение за его хранением	158
Составление помольных партий	160
Оценка мукомольных и хлебопекарных свойств зерна	165
Расчет и контроль выхода продукции	179
Контроль технологического процесса производства муки	188
Контроль качества муки, мапной крупы и отрубей	211
Баланс помола	220
Автоматизация технохимического контроля	227
Наблюдение за хранением, отпуском и отгрузкой муки	232
Глава 5. Технохимический контроль на крупяных заводах	237
Приемка, размещение зерна и наблюдение за его хранением	237
Составление перерабатываемых смесей зерна	250
Расчет и контроль выхода продукции при переработке зерна в крупу	251

Контроль технологического процесса производства крупы	258
Контроль качества крупы	269
Наблюдение за хранением, отпуск и отгрузка крупы	279

Глава 6. Технохимический контроль на комбикормовых заводах	282
Контроль кормового сырья при приемке и требовании, предъявляемые к его качеству	282
Размещение кормового сырья и наблюдение за его хранением	294
Рецепты комбикормов	298
Контроль производства комбикормов и БВД	308
Обогащение комбикормов	317
Технохимический контроль производства премиксов	327
Технохимический контроль производства карбамидного концентрата	331
Контроль выхода комбикормов	335
Оценка качества комбикормов	339
Наблюдение за хранением комбикормов	352
Ветеринарно-санитарный контроль на комбикормовых заводах	356
Отпуск и отгрузка комбикормов	364
Глава 7. Стандартизация и качество продукции	365
Глава 8. Государственная хлебная инспекция	379
Приложение	386
Указатель литературы	395
Предметный указатель	396