

# **Технология переработки и хранения продукции растениеводства**

Методические рекомендации и задания для выполнения курсовой работы  
для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ**

Р.А. Мамбетова

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Методические рекомендации и задания для выполнения курсовой работы  
для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки

Черкесск 2024

Методическое пособие содержит общие вопросы выполнения курсовой работы: порядок выбора темы, требования, предъявляемые к структуре, содержанию, объему, оформлению и защите курсовой работы.

УДК 637.36

ББК 45:46

© Мамбетова Р.А., 2024

© ФГБОУ ВО СевКавГА, 2024

## Содержание

Общие положения.....	5
Порядок выполнения курсовой работы.....	6
Защита курсовой работы.....	7
Правила оформления курсовой работы .....	8
Темы курсовых работ.....	10
Содержание структурных частей курсовой работы и указания по их оформлению на примере переработки зерна в муку.....	11
Приложение 1. ....	21
Приложение 2. ....	22
Приложение 3. ....	23
Приложение 4. ....	26

## **Общие положения**

Курсовая работа (КР) – один из основных видов самостоятельной работы обучающегося в вузе, способствующая закреплению, углублению и обобщению знаний, освоению элементов научно-исследовательской работы.

Её объем составляет не менее 25 листов машинописного текста.

При выполнении и защите курсовой работы обучающийся должен продемонстрировать: знакомство с основной литературой; умение выделить основные задачи и определять методы её решения; способность последовательно излагать рассматриваемые вопросы.

Темы курсовых работ утверждаются на заседании кафедры.

Аттестация по курсовой работе производится в виде ее защиты в присутствии руководителя курсовой работы.

## **Порядок выполнения курсовой работы**

1. Студент выполняет курсовую работу по утвержденной теме под руководством преподавателя, являющегося его руководителем.

2. Научный руководитель составляет задание на курсовую работу, осуществляет ее текущее руководство, которое включает:

- систематические консультации с целью оказания научно-методической помощи студенту;

- контроль за осуществлением выполнения работы;

- проверка содержания и оформления завершенной работы.

3. Задание на выполнение курсовой работы подписывается студентом, научным руководителем и утверждается на заседании кафедры. Один экземпляр выдается студенту, другой остается на кафедре.

В задании указываются:

- тема курсовой работы;

- краткая аннотация задания;

- срок сдачи курсовой работы на кафедру.

## **Защита курсовой работы**

Выполненная курсовая работа сдается студентом руководителю в установленный срок. Научный руководитель дает рецензию в письменной форме с указанием сильных и слабых сторон курсовой работы и ставит предварительную оценку. Работа, не соответствующая предъявляемым требованиям, возвращается студенту на доработку.

Курсовые работы, получившие положительный отзыв, допускаются к защите. Во время защиты докладчику дается возможность отстаивать и обосновывать свою точку зрения.

Порядок обсуждения курсовой работы предусматривает: ответы студента на вопросы преподавателей кафедры и других лиц, присутствующих на защите, выступление научного руководителя. Право выступать с замечаниями и пожеланиями имеют все присутствующие.

Решение об оценке курсовой работы принимается преподавателями кафедры по результатам анализа представленной курсовой работы, доклада студента и его ответов на вопросы. Оценка по итогам защиты курсовой работы проставляется научным руководителем в ведомость и зачетную книжку студента (с указанием темы).

Критерием оценки курсовой работы являются самостоятельность и степень разработанности темы, умение пользоваться литературой, обоснованность выводов, правильность оформления курсовой работы и грамотная защита.

Курсовая работа после проверки и защиты хранится на кафедре в течение срока обучения студента. Студент, не сдавший и не защитивший в установленные сроки курсовую работу, не допускается к очередной экзаменационной сессии.

## **Правила оформления курсовой работы**

Текст курсового проекта должен быть оформлен на компьютере в формате файлов MS WordFor Windows (шрифт - Timens New Roman, размер шрифта (кегель) - 14, абзац - 1,27, межстрочный интервал - 1,5. Размер полей: верхнее и нижнее - 2,5 см, внутреннее - 3 см, внешнее - 1,5 см) на стандартных белых листах писчей бумаги. Нумерация страниц сквозная (начиная с титульного листа) и пронумерованы вверху посередине.

Каждая таблица должна иметь название. Над таблицей пишется слово «Таблица» ставится ее номер (№), дефис. (-), а затем название таблицы. Например:

### **Таблица 1 - Коэффициенты трения растительной продукции**

---

Рисунки подписываются снизу. Сначала ставится обозначение «Рис.», затем порядковый номер, а после точки с большой буквы пишется название рисунка. Например:

#### **Рис. 1. Технологическая схема подготовки зерна к помолу**

Таблицы и рисунки приводятся сразу же после их упоминания в тексте проекта, а если места не хватает, то полностью переносятся на следующую страницу, а на оставшемся месте продолжается последующий текст.

В тексте должны быть ссылки на литературу, использованную при выполнении проекта. После упоминания в тексте литературного источника, из которого взята информация, в квадратных скобках приводится его номер (в порядке упоминания).

Каждая структурная часть проекта (содержание, введение, разделы) начинаются с новой страницы, подразделы продолжают без перерыва страницы. Содержание, введение и список использованной

литературы не нумеруются. Номера и названия всех структурных частей в «Содержании» и в тексте должны совпадать.

## **ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ**

1. Технология мукомольного производства.
2. Технология крупяного производства
3. Технология производства и стандартизация подсолнечного масла.
4. Технология производства солода.
5. Производство соевых белковых концентратов.
6. Консервирование плодоовощной продукции.
7. Квашение. Соление овощей и мочение плодов.
8. Технология производства быстрозамороженных плодов и овощей.
9. Технология производства сухого картофельного порошка.
10. Технология производства картофельного крахмала.
11. Технологическая схема производства сахара.
12. Технология производства виноградных натуральных вин.
13. Производство плодовых вин.
14. Технология производства варенья, джема, конфитюра, повидла и цукатов.
15. Технология производства коньяков.
16. Технология производства и хранения пшеничной муки.
17. Технология производства волокна из лубяных культур
18. Производство соевых белковых продуктов.
19. Производство сушеных овощей и плодов.
20. Технология производства черного и байхового чая.

## Содержание структурных частей курсовой работы и указания по их оформлению на примере переработки зерна в муку

### Определение производственной мощности предприятия

Обоснование мощности предприятия вытекает из разработанного технико-экономического обоснования (ТЭО). Анализ данных по выработке и реализации готовой продукции, определение требуемого количества и потребления готовой продукции в целом в конкретной области или районе позволяет установить наличие или отсутствие дефицита.

В соответствии с нормами технологического проектирования мукомольных заводов, запасы зерна должны обеспечивать не менее трех месяцев работы предприятия. Хранилища готовой продукции проектируемого предприятия должны обеспечить хранение десятисуточной выработки муки, четырехсуточного запаса отрубей.

Потребную мощность и вид помола мукомольного предприятия определяют на основе ТЭО и задания на проектирование с учетом типовых проектов или повторно применяемых проектов. Режим работы мукомольного завода согласно нормам технологического проектирования устанавливают круглосуточным трехсменным в течении 300 рабочих дней в году. В каждом месяце предусматривают три декадные остановки по 16 часов каждая для текущего ремонта оборудования. Работу отделения готовой продукции и выбоя планируют в 1-2 смены.

Потребность в муке останавливают с учетом роста численности населения и норм ее годового потребления, нужд хлебопекарных, макаронных и других предприятий и возможного вывоза ее за пределы региона.

Производительность проектируемого мукомольного завода  $Q$  (т/сут) определяют по формуле (1):

$$Q = \frac{100 \cdot (K_1 + B_1 - K_2)}{M \cdot n}, \quad (1)$$

где  $K_1$  - годовая потребность в муке, т;  $B_1$  - предполагаемый вывоз муки из района производства в течение года, т;  $K_2$  - годовая выработка муки в районе строительства мукомольного завода, т;  $M$  - выход муки, %;  $N$  - количество рабочих дней в году.

Мощность проектируемого производства определяется также и производительностью существующего оборудования. Федеральным регистром технологий малотоннажной переработки сельскохозяйственной продукции предусмотрены предпочтительные параметрические ряды технологического оборудования, применяемого на предприятиях различной

мощности. Для мельниц принят следующий параметрический ряд производительности технологических линий:

- предприятия группы А - до 1000 кг/ч;
- предприятия группы Б - до 500 кг/ч;
- предприятия группы В - до 250 кг/ч.

### **Выбор, обоснование и описание технологических процессов предприятия**

Независимо от объема производства, эффективность технологического процесса на предприятии любой мощности определяется степенью реализации его целевой задачи. Основными показателями эффективности мукомольного производства являются выход и качество готовой продукции, а также величина удельных эксплуатационных затрат. Поэтому для повышения эффективности технологических процессов мукомольных заводов следует применять рациональные технологические схемы, а режимы подготовки сырья, измельчения, сортирования продуктов, а также удельные нагрузки на оборудование необходимо поддерживать на оптимальном уровне.

При этом технологические регламенты предприятий большой и малой производительности практически одинаковы, так как требования к готовой продукции идентичны. Общие рекомендации по выбору этих режимов содержатся в Правилах организации и ведения технологического процесса.

Рекомендуемые сортовые помолы пшеницы и ассортимент готовой продукции и отходов, приведенный в таблице 1, может быть осуществлен по различным технологическим схемам.

Таблица 1 – Рекомендуемые виды сортовых хлебопекарных помолов пшеницы (для зерна базисных кондиций)

Продукты	Заводы на комплектном оборудовании						Мельница Фермер-1
	Виды помолов и выход продукции, %						
	Одно- сортный 75%	Трех- сортный 78%	Двухсортные 78%		Двухсортные 80%		
Мука: высший сорт	75	55	65	50	30	60	26
Первый сорт	-	15	-	28	50	-	36
Второй сорт	-	8	13	-	-	20	-
Отруби	21,5	18,5	18,5	18,5	16,5	16,5	34,5
Отходы 1 и 2 категории	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Отходы 3 категории и механические потери	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Эффективность производства муки более чем на 50% определяется организацией и ведением технологических операций в подготовительных отделениях.

Разработаны общие принципиальные положения и приемы, рекомендуемые при построении технологических процессов подготовки зерна к помолу. Можно выделить четыре этапа с самостоятельными задачами. На первом проводят формирование помольных партий, на втором - предварительную очистку зерна от примесей, на третьем - обработку поверхности зерна, на четвертом осуществляют гидротермическую обработку (ГТО) зерна.

Наличие тех или иных операций и их последовательность на мукомольных производствах существенно зависят от перерабатываемой культуры, мощности предприятия и вида технологического процесса.

Наиболее просто построен технологический процесс подготовки зерна к помолу в обойному муку, а сложнее всего - процесс подготовки пшеницы к сортовому помолу с выработкой муки высшего и первого сортов.

**Формирование помольных партий.** Необходимость формирования помольных партий обусловлена разнокачественностью поступающих на завод партий зерна, что усложняет и снижает эффективность процесса переработки, требует корректировки режимов работы технологического оборудования. Это в конечном итоге приводит к снижению выхода и качества муки.

В связи с этим формируют помольные партии путем смешивания зерна разных типов, подтипов, районов произрастания, старого и нового урожая, пониженного и нормального качества. Зерно смешивают с учетом показателя стекловидности, клейковины, зольности, влажности и засоренности.

Различные по влажности партии смешивают, если расхождение по влажности не превышает 1,5%. Средняя зольность помольной смеси должна быть не более 1,97%, стекловидность смеси должна быть 50-60%, клейковины не менее 25%, качество клейковины не ниже II группы, содержание сорной примеси не более 2%; зерновой - не более 5%, в т.ч. проросших зерен - 3%.

Формируют партии либо на элеваторах, либо в подготовительном отделении мукомольного завода. Помольные партии на крупных предприятиях формируют в объеме, достаточном для стабильной работы производства на протяжении 10-15 суток. Для дальнейших предприятий средней и малой производительности продолжительность переработки составленной помольной партии не может быть больше.

Исходные партии зерна, включенные в состав помольной партии, подготавливают отдельно, с учетом их особенностей. Окончательное смешивание осуществляют после гидротермической обработки зерна.

**Очистка зерна от примесей.** Для очистки зерна от примесей, отличающихся размерами и аэродинамическими свойствами, применяют ситовые или воздушно-ситовые сепараторы.

Короткие и длинные примеси отделяют на триерах (куколе - или овсюгоотборники). Рабочими органами триеров являются вращающиеся барабаны или диски с ячейками на их поверхности. Показателем эффективности работы триеров служит степень выделения коротких и длинных примесей.

Минеральные примеси отделяют в камнеотделительных машинах. Наиболее совершенный тип этих машин - вибропневматический. Рабочим органом такого камнеотделителя служит вибрирующая воздухонепроницаемая дека. При обработке зерновой массы в камнеотделительной машине происходит самосортирование: в нижние слои перемещаются частицы с большей плотностью (минеральная примесь), а в верхние - с меньшей (зерно).

Металломагнитные примеси выделяют с помощью магнитных колонок и электромагнитных сепараторов. В магнитных колонках силовое магнитное поле создают постоянные магниты, в электромагнитных сепараторах - электромагниты.

В технологических процессах мукомольного производства очистка зерна, промежуточных и конечных продуктов от металломагнитных примесей считается обязательной операцией.

Очистку считают эффективной, если из зерновой массы выделено не менее 70% примесей в триерах, 65% в сепараторах, 40-45% в аспираторах.

**Обработка поверхности зерна.** Ее осуществляют для удаления пыли, не полностью отделившихся оболочек, микроорганизмов. Для обработки поверхности зерна применяют обоечные и щеточные машины. В обоечных машинах зерно обрабатывают бичами, которые подхватывают его и отбрасывают к рабочей цилиндрической поверхности, выполненной из абразивного материала, стального листа или стальной граненой сетки. Обработка зерна в обоечных машинах с абразивным цилиндром оказывает на зерно наиболее интенсивное воздействие. Обоечные машины со стальной поверхностью оказывают наименьшее воздействие на зерно. Обоечные машины с цилиндром из стальной граненой сетки по интенсивности воздействия занимают промежуточное положение.

Применение обоечных машин рекомендуется только при механическом транспортировании зерна.

Щеточные машины применяют для более мягкой очистки и частичного извлечения пыли из бороздки. Обычно эти машины устанавливают после обоечных машин. По расположению основного рабочего органа различают машины с вертикальной и горизонтальной осями вращения щеточного барабана. Попадая в зазор между вращающимся барабаном и неподвижной щеточкой декой, зерно подвергается интенсивному воздействию щеток и очищается.

Технологическую эффективность в обоечных и щеточных машинах оценивают снижением зольности зерна, которое должно составлять за один проход не менее 0,03-0,05% - для обоечных машин с абразивным цилиндром; 0,01-0,03% - для машин со стальным цилиндром и щеточных машин, при этом допускается увеличение битых зерен (не более) соответственно 1-2% и 1%.

Гидротермическая обработка зерна (ГТО). ГТО направлена на повышение прочности оболочек и снижение прочности эндосперма. Ослабевают связи между оболочками и эндоспермом, что облегчает отделение оболочек от зерна при незначительных потерях эндосперма, и способствует увеличению выхода муки лучшего качества.

Существуют различные способы кондиционирования в зависимости от качества исходного зерна: холодное, горячее и скоростное кондиционирование.

Холодное кондиционирование получило наибольшее распространение, как наиболее простое и достаточно эффективное при переработке зерна с влажностью до 13%. При холодном кондиционировании зерно увлажняют водой с температурой 18-20°C и подогретой до 35°C, и оставляют на отволаживание в течение 12-14 часов. При этом усиливается действие ферментов, идет протеолиз белка и ослабление клейковины. Холодное кондиционирование эффективно при переработке зерна с малой растяжимостью клейковины. При переработке зерна пшеницы с высокой стекловидностью рекомендуется применять двукратное увлажнение и отволаживание зерна. Горячее кондиционирование применяют при переработке зерна со слабой клейковиной с целью уменьшения активности ферментов. Увлажненное зерно выдерживают при температуре 55-60°C с последующим охлаждением, затем отволаживают в бункерах.

При скоростном кондиционировании для увлажнения зерна применяют водяной пар. Этот метод используется редко в связи с большой сложностью и необходимостью автоматизации процесса.

Особенность холодного кондиционирования зерна ржи заключается в снижении величины увлажнения и времени отволаживания, что обусловлено повышенной вязкостью эндосперма ржи и трудностью отделения оболочек.

При обоечных помолах пшеницы и ржи гидротермическая обработка не требуется, так как измельчаются все части зерна, в том числе и оболочка.

При использовании ГТО снижается средневзвешенная зольность муки высоких сортов, выход муки увеличивается на 1-2% и больше.

Для ГТО используют моечные машины, машины мокрого шелушения и специальные увлажнительные аппараты, а так же бункера для отволаживания. На рис. 1 приведена технологическая схема подготовки зерна к сортовому помолу.

Подготовленное сырье поступает в размольное отделение. Весь сложный процесс размолла зерна направлен на то, чтобы как можно лучше

отделить эндосперм от оболочек, зародыша и алейронового слоя при производстве сортовой муки.

Основой для построения технологической схемы помола служит тип помола. По типам помолы подразделяют на простые и сложные. Простые помолы характеризуются менее развитой технологической схемой, состоят из одного технологического этапа, связанного с простым измельчением и просеиванием продуктов помола. К ним относят все помолы пшеницы и ржи в обойную муку.

К сложным помолам относят помолы пшеницы и ржи в сортовую муку. В этом случае отличительной особенностью технологического процесса служит наличие и развитость ситовеечного процесса, а так же наличие шлифовочного процесса. При переработке ржи ситовеечный и шлифовочный процессы отсутствуют, так как автоматические особенности зерна не позволяют получать чистый эндосперм в виде крупки.

Наиболее сложно построен технологический процесс помола пшеницы в сортовую муку. Сортные помолы пшеницы занимают ведущее место в мукомольной промышленности и основаны на одинаковых принципах. В них входит трех- и двухсортные помолы пшеницы в хлебопекарную муку с базисным выходом муки 75 и 78%; односортный помол с выходом муки первого сорта 72%, а также помолы пшеницы в муку для макаронных изделий.

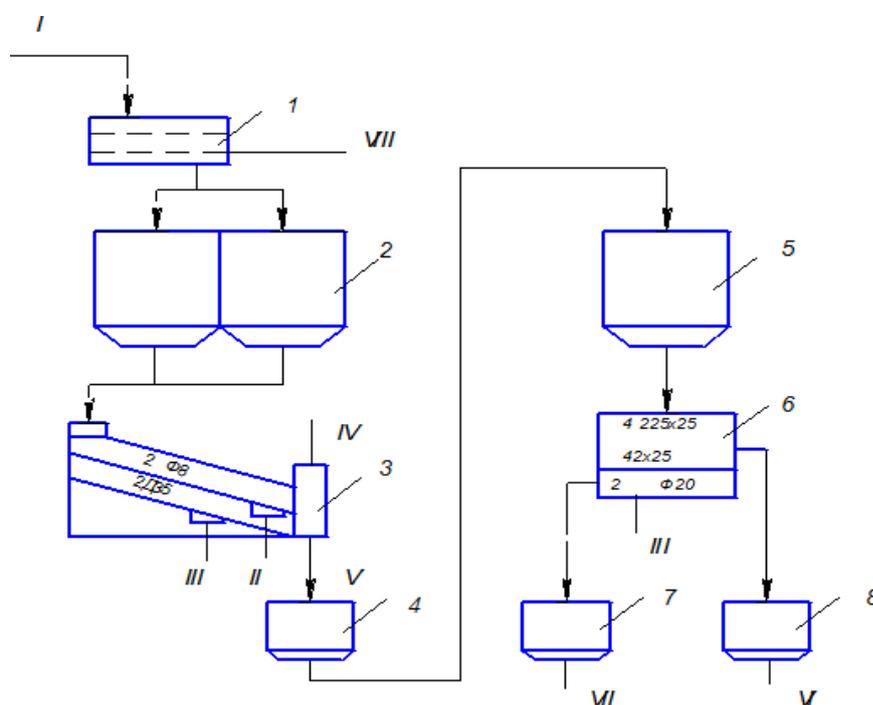


Рис.1 Технологическая схема подготовки зерна к помолу

1- скальператор; 2,5- бункера над сепараторами; 3,6 - сепаратор; 4, 7, 8 - автоматические весы; I - исходная зерновая смесь; II - крупные примеси; III - мелкие примеси; IV - легкие примеси; V - очищенное зерно; VI - крупная фракция; VII - мелкая фракция зерна; VIII - грубые примеси.

Принципиальная схема сортовых помолов включает следующие этапы: первичное измельчение зерна (драной процесс); дополнительное сортирование крупок и дунстов в ситовеечных машинах (ситовеечный процесс); подготовка промежуточных продуктов в вальцовых станках (шлифовочный процесс), окончательное измельчение промежуточных продуктов (размольный процесс), формирование сортов, контроль муки и ее витаминизацию.

На агрегатах или цехах, имеющих 1-2 станка и соответствующие просеивающие машины, можно получать до 20% муки высшего сорта и 40-50% муки второго сорта, или до 40 % муки первого сорта при условии переработки высококачественного зерна и его хорошей подготовки.

Выбор и обоснование аппаратурно-технологической схемы производства муки из зерна пшеницы либо зерна ржи осуществляется на основе критической оценки существующих схем с разбивкой по отдельным участкам или этапам. Обосновывается выбор одного из рассмотренных вариантов схемой по каждому этапу с приведением убедительных доказательств его преимущества, со ссылками на литературные источники, а при необходимости - с расчетами.

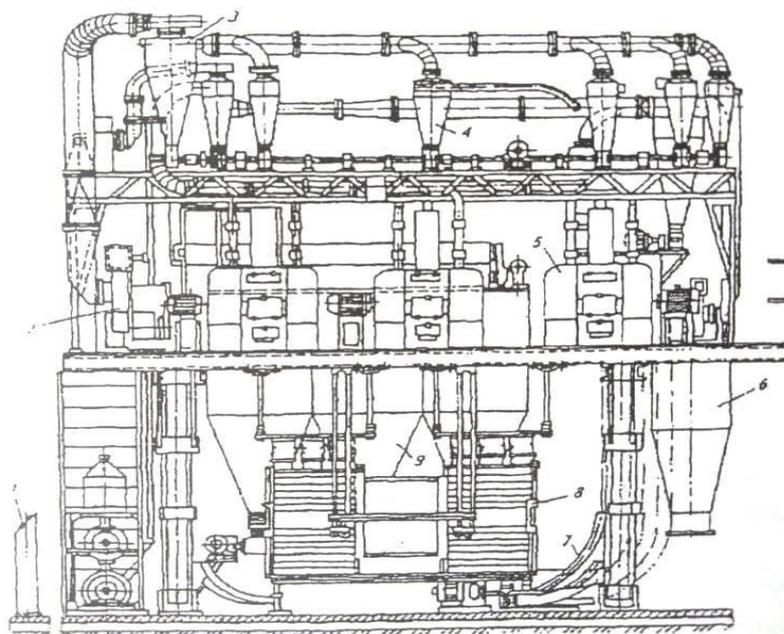


Рис. 2 – Агрегатная вальцовая мельница АВМ-3М

1 - пульт управления; 2 - вентилятор; 3 - циклон-пылеотделитель; 4 - циклон-разгрузитель; 5 - вальцовый станок; 6 и 9 - бункера для отволаживания зерна, временного хранения муки и отрубей; 7 - материалопровод; 8 - рассев.

Описание выбранной аппаратурно-технологической схемы окончательно осуществляется после расчета и подбора технологического оборудования и его компоновки на плане производственного корпуса.

Описание дается лаконично по ходу технологической схемы с указанием основных параметров технологических процессов, с учетом образования отходов производства.

### **Расчет выхода готовой продукции при переработке пшеницы в сортовую муку**

Для расчета норм выхода муки, манной крупы и отрубей нужно знать базисное и фактическое качество зерна, базисный выход.

Базисным называют выход продукции, который должны получать при определенном типе помола в процессе переработки зерна базисного качества.

Расчетный выход - это количество продукции (% , кг), установленное расчетным путем с применением норм скидок или надбавок к величинам базисного выхода в зависимости от фактического качества перерабатываемого зерна.

На выход готовой продукции влияют влажность зерна, стекловидность, зольность, натура зерна, содержание сорной и зерновой примесей.

Поправки к выходам считают отдельно для каждого показателя. Затем все изменения выходов по различным показателям качества суммируют для каждого продукта и прибавляют с учетом знака к базисной норме выхода. В результате получают расчетный выход муки, отрубей, отходов.

Сумма отклонений по одному показателю качества, взятая со всех продуктов, всегда равна нулю. Сумма скидок всегда равна сумме надбавок. Сумма расчетных выходов продукции всегда равна 100. Рассчитывать поправки с точностью до 0,01%.

Пример расчета. Рассчитать выход продукции при 3-х сортном помоле пшеницы с выработкой муки высшего, I и II сортов при следующем качестве зерна:

влажность .....	13%
стекловидность .....	54%
зольность .....	1,68%
содержание сорной примеси.....	0,50%
содержание зерновой примеси .....	1,53%
содержание мелкого зерна.....	2,5%
содержание поврежденного и проросшего зерна .....	0,04%
натура.....	792г/л
Базисные выхода продукции заданы в следующих размерах, %:	
муки высшего сорта .....	25
муки I сорта .....	30

муки II сорта .....		20
Общий	выход,	%:
муки .....		75
отрубей.....		21
кормовых отходов (I категория) .....		3,0
некормовых отходов (II категория) и механических потерь.....		1,0
Итого.....		100

Рассчитаем скидки (надбавки) к базису и качественным показателям зерна, влияющим а выход продукции.

Влажность зерна. В нашем примере влажность зерна равна 13% она ниже базисной на  $14,5-13=1,5\%$ .

В зависимости от стекловидности зерна (54%) в приложениях 3, 4 находим норму увеличения суммарного выхода муки и отрубей за каждый процент влажности меньше базисного. Для данного примера эта норма, составляет +0,5. Таким образом, базисный выход этих продуктов следует скорректировать на величину  $1,5-(+0,5)=+0,75\%$ . За счет влажности увеличивается выход муки высшего, первого и второго сортов, а также отрубей. Согласно базисным нормам выход этих продуктов суммарно составит:  $25+30+20+21=96,0\%$ . Поправки к базису перечисленных видов продукции распределяют в соответствии с заданным выходом муки, манной крупы и отрубей.

$$\text{Мука высшего сорта: } \frac{0,75 \cdot 25}{96,0} = +0,195\%$$

$$\text{Мука I сорта: } \frac{0,75 \cdot 30}{96}, 0 = +0,235\%$$

$$\text{Отруби: } \frac{0,75 \cdot 21}{96,0} = +0,164\%$$

В сумме поправки составляют 0,75%.

**Зольность зерна.** Если зольность зерна ниже базисной, то величину выхода продукции по этому показателю не изменяют. Для нашего примера зольность зерна ниже базисной ( $1,68\% < 1,97\%$ ), т.е. расчет не производится.

Если же зольность зерна выше базисной, то за каждую 0,01% зольности сверх базисной делается скидка с общего выхода муки на 0,18% за счет выхода отрубей при сортовых помолах ржи - в размере 0,20%.

**Натура зерна.** Если натура зерна меньше 750 г/л, то уменьшают выход муки и увеличивают выход отрубей на 0,11% за каждый грамм натуры зерна ниже 750 г/л.

**Сорная примесь.** Если содержание сорной примеси в зерне меньше базисного, то за каждый процент сорной примеси менее базиса величину выхода продуктов увеличивают на 1%. В исходной партии зерна сорной примеси меньше базисной на  $1-0,5=0,50\%$ . С учетом нормы для расчета выхода продукции по сорной примеси величина поправки равна  $0,50(+1)=0,50\%$ . Величина выхода кормовых отходов уменьшается на 0,50%. Увеличивается выход муки высшего, I и II сортов, а также отрубей. Распределение поправок к базисному выходу перечисленных видов продукции приведено ниже.

$$\text{Мука высшего сорта: } \frac{0,50 \cdot 25}{96,0} = +0,130\%$$

$$\text{Мука I сорта: } \frac{0,50 \cdot 30}{96},0 = +0,156\%$$

$$\text{Мука II сорта: } \frac{0,50 \cdot 20}{96},0 = +0,105\%$$

$$\text{Отруби: } \frac{0,50 \cdot 21}{96,0} = +0,109\%$$

**Зерновая примесь.** При наличии зерновой примеси свыше базиса (1%) уменьшают выход готовой продукции за каждый процент зерновой примеси сверх базиса на 0,15%.

В рассматриваемом примере величина поправки по данному виду примеси составит  $(1,53-1)-(+0,15)=0,08\%$ . За счет этого показателя уменьшается выход муки и отрубей на 0,08% при соответствующем увеличении выхода отходов I и II категорий. Распределение поправки по видам продукции следующее.

$$\text{Мука высшего сорта: } \frac{-0,08 \cdot 25}{96,0} = -0,021\%$$

$$\text{Мука I сорта: } \frac{-0,08 \cdot 30}{96},0 = -0,025\%$$

$$\text{Мука II сорта: } \frac{-0,08 \cdot 20}{96},0 = -0,018\%$$

$$\text{Отруби: } \frac{-0,08 \cdot 21}{96,0} = -0,018\%$$

При содержании в зерне поврежденных самосогреванием или сушкой и проросших зерен, при сортовых помолах пшеницы за каждый процент такого зерна на 0,5% уменьшают выход муки при соответствующем увеличении выхода отрубей. В нашем примере величина поправки составит  $0,04 \cdot (-0,5) = 0,020$ . Она распределяется по видам продукции следующим образом.

$$\text{Мука высшего сорта: } \frac{-0,020 \cdot 25}{75} = -0,007\%$$

$$\text{Мука I сорта: } \frac{-0,020 \cdot 30}{75} = -0,008\%$$

$$\text{Мука II сорта: } \frac{-0,020 \cdot 20}{75} = -0,005\%$$

$$\text{Отруби: } \frac{-0,08 \cdot 21}{96,0} = -0,018\%$$

При наличии мелкого зерна при сортовых помолах пшеницы выход муки и отрубей уменьшают за каждый процент такого зерна на -0,5% при соответствующем увеличении выхода отходов I и II категорий. Для данного примера поправка равна  $2,5(-0,5) = -1,25\%$ .

$$\text{Мука высшего сорта: } \frac{-1,25 \cdot 25}{75} = -0,326\%$$

$$\text{Мука I сорта: } \frac{-1,25 \cdot 30}{75} = -0,391\%$$

$$\text{Мука II сорта: } \frac{-1,25 \cdot 20}{75} = -0,260\%$$

$$\text{Отруби: } \frac{-1,25 \cdot 21}{96,0} = -0,273\%$$

Для каждого вида продукции полученные величины скидок и надбавок прибавляют к соответствующему базисному выходу. В результате получают расчетный выход продукции.

В рассматриваемом примере расчетный выход готовой продукции составляет:

$$\text{Мука высшего сорта: } 25+0,195+0,130-0,021-0,007-0,326=24,972\%$$

$$\text{Мука сорта: } 30+0,235+0,156-0,025-0,008-0,391=29,967\%$$

$$\text{Мука сорта: } 20+0,156+0,105-0,017-0,005-0,260=19,979\%$$

$$\text{Итого муки: } 75+0,586+0,391-0,063-0,02-0,977=74,917\%$$

$$\text{Отруби: } 21+0,164+0,109-0,018+0,02-0,273=21,002\%$$

$$\text{Кормовые отходы: } 3+1,25-0,50+0,08=3,83\%$$

$$\text{Некормовые отходы и механические потери: } 1,0\%$$

$$\text{Усушка: } 0-0,75=-0,75\%$$

При правильно проведенном расчете сумма выхода готовой продукции по всем видам должна составлять 100%. Для рассматриваемого примера получаем:  $24,972+29,967+19,979+21,002+3,831+1-0,75=100\%$ .

Приложение 1

**Базисные показатели качества зерна при переработке в муку**

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение показателя
1	Влажность	%	14,5
2	Зольность после освобождения от сорной примеси, в том числе минеральной вредной	%	1,97
3	Содержание сорной примеси, в том числе минеральной вредной	%	1,0 0,1 0,1
4	Содержание зерновой примеси	%	1,0
5	Натура при сотовых помолах пшеницы	г/л	750
6	Натура при сотовых помолах ржи	г/л	700

Приложение 2

**Надбавки и скидки с базисных выходов продукции при отклонений показателей качества перерабатываемого зерна от базисного**

Признаки качества	Отклонение фактических показателей качества зерна	Изменения базисного выхода: увеличение(+), уменьшение (-)			
		Мука, мучка кормовая отруби	отходы I и II категории	отходы III категории	Усушка
1	2	3	4	5	6
Влажность	А. При сортовых помолах пшеницы				
Зерновая примесь	а) За каждый процент поврежденных самосогреванием или сушкой и проросших зерен, относимых к зерновой примеси при сортовых помолах:	-0,5	-	-	-
		+0,5	-	-	-
	мука	-0,3	-	-	-
	отруби	+0,3	-	-	-
	при обойных помолах:				
	мука	-0,05	+0,05	-	-
отруби	+0,03	-0,03	-	-	
	б) За каждый процент зерновой примеси (по ГОСТ) и мелкого зерна при сортовых помолах				

	при обойных помолах				
--	---------------------	--	--	--	--

**Перечень технологического оборудования , применяемого на  
мукомольных заводах**

Наименование и марка оборудования	Производительность, т/ч	Установленная мощность, кВт	Расход воздуха на аспирацию, м <sup>3</sup> /мин
1	2	3	4
<b>Зерноочистительное отделение</b>			
Устройство для регулирования расхода зерна: УРЗ-1 УРЗ-2	0,2-7 0,2-12	- -	- -
Весы автоматические АВ-50-ЗЭ	6-15	-	10
Подогреватель БПЗ	5	0/1,0	4
Сепараторы: А1-БМС-6 А1-БИС-12 А1-БЛС-12	6 12 12	3,5 1,38 1,79	54 100 103
Пневмосепаратор РЗ-БСД	7	-	54
Аспираторы: РЗ-БАБ А1-БВЗ	8,9-11,8 10	0,16 3,0	80 -
Триеры : А9-УТО-6 А9-УТК-6	6 6	2,2 3,0	8 10
Камнеотделительные машины: РЗ-БКТ	6	0,3	80
Концентраторы: А1-БКЗ-9 А1-БКЗ-18	9 18	0,45 0,82	90 180
Машины обочные: РЗ-БМО-6 РЗ-БМО-12 РЗ-БГО-6 РЗ-БГО-8	6 12 6-9 8-12	11,0 15,0 5,5 15,0	60 60 60 60

Шелушильно-шлифовальная машина: А1-ЗШН-3	3-4	22,0	15,4
Машина влажного шелушени: А1-БМШ	5,2	11,0	-
Машина моечная: Ж9-БМБ	10	12,5	-
Машины дл интенсивного увлажнения зерна: А1-БШУ-1 А1-БШУ-2	12 6	4 7,5	- -
Увлажнительные аппараты: А1-БУЗ А1-БАЗ	6 12	- 0,55	- -
Машина щеточная: А1-БЦМ-12	12	5,5	50
Бурат ЦМБ-3	0,5	0,75	6
Сепараторы магнитные ( колонки): АУ-БМЗ-01 АУ-БМП-01	11 11	- -	3 3
Пробоотборник У1-БПБ	1,2	0,12	-
Станки вальцовые: А1-БЗН А1-БЗ-2Н	По расчету То же	- 7,5-18,5	- 10
Деташер А1-БДГ	0,3-0,6	1,5	-
Рассевы: ЗРШ-4М	15,6	4	12
ЗРШ-6М РЗ-БРВ РЗ-БРВ	24 - -	4 3 4	15 - -
Ситовеечные машины: А1-БСО А1-ЮС2-0	1,8-2,0 1,8-2,0	1,18 1,1	70 70
Виброцентрофугал: РЗ-БЦА	0,5-1,0	2,2	-
Машины бичевые: А1-БВГ МБО	0,9-1,6 2,5-5,5	5,5 4-5,5	7,2 5,3
Сепараторы магнитные (колонки):	2	-	3

У1-БМЗ У1-БМП	11	-	3
Машины просеивающие: А1-БПК А1-БП2-К	36 8-10	2-5,5 5,5	16 7
Установка для витаминации муки: А5-АУВМ-1	54кг-цикл	2,85	-
Весы автоматические для муки АВ-50-МЭ	6-13,5	-	3

Образец оформления списка литературы

**Список литературы**

1. Атаназевич В.И. Сушка зерна / В.И. Атаназевич. – М.: ДеЛи, 2007. – 480 с. – ISBN 978-5-94343-146-3.
2. Воронцов, И.И. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства [Текст]: учебное пособие/ И.И. Воронцов.- Черкесск: МПУ КЧГТА, 2008.- 180 с.
3. Воронцов, И.И. Технология хранения и переработка картофеля, овощей и плодов. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие/ И.И. Воронцов.- Черкесск: Множительно-полиграфический участок КЧГТА, 2008.- 130 с.
4. Курдина, В.Н. Практикум по хранению и переработке с.- х. продуктов: учебное пособие для вузов / В.Н. Курдина, Н.М. Личко. – 2-ое изд., перераб. и доп.. – М.: Колос, 1992. – 176 с. : ил. – ISBN 5-10-001954-9.
5. Личко, Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник для вузов / Н.М. Личко. – М.: Юрайт-Издат, 2004. – 596 с. – ISBN 5-94879-088-6.  
Технология переработки продукции растениеводства [Текст]: учебник/ под ред. Н.И. Личко.- М.: КолосС, 2006, 2008.- 616 с.
6. Муха В.Д. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия: учебник для вузов / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха, О.Е. Привало, Ю.А. Беляев. –М.: КолосС, 2007. – 580 с. – ISBN 978 – 5 – 9532 – 0326 – 5.
7. Мельник Б.Е. Технология приемки, хранения и переработки зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с. – ISBN 5-10-000524-6.
8. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов: учебник для вузов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Курдина. – 4-ое изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.: ил. – ISBN 5-10-001955-7.

# **Технология переработки и хранения продукции растениеводства**

Методические рекомендации  
к подготовке и написанию курсовых работ  
для студентов 5 курса заочной форм обучения, по направлению  
подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Печатается в редакции автора

Корректор Темирлиева Р.М.  
Редактор Темирлиева Р.М.

Сдано в набор 13.03. 2024 г.  
Формат 60x84/16  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,1  
Заказ № 2888  
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском центре  
СевКавГА369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

