

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГОУ ВПО

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**А.Ф. НИКУЛИН**

# **ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Учебно-методическое пособие  
к выполнению курсовой работы  
по специальности 110200 Агрономия  
и 110305 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции**

**БРЯНСК 2009**

УДК 633:631.24  
ББК 41/42:41.47  
Н 60

**А.Ф. Никулин. Технология хранения и переработки продукции растениеводства.** Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы, переработанное и дополненное. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2009г. – 100 с.

В методическом пособии даны темы курсовых работ, примерные планы, описаны содержание отдельных разделов, методика написания и оформления работы.

Составлено в соответствии с типовой программой курса.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии агро-экологического института от 23 октября 2008 г., протокол № 2.

Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор Ториков В.Е.  
кандидат с.-х. наук, профессор Кротов Д.Г.

© Брянская ГСХА, 2009

© НИКУЛИН А.Ф., 2009

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа по технологии хранения и переработки продукции растениеводства, является одной из основных форм самостоятельной работы студентов и одновременно средством контроля усвоения ими учебного материала в объеме утвержденной программы.

**ЦЕЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:** Закрепить и углубить теоретические знания, научиться пользоваться источниками специальной литературы, логически и последовательно выполнять задания, привить умения обобщать и анализировать результаты экспериментальных исследований, делать выводы и четко формировать предложения, исходя из полученных данных и состояния проблем и в целом.

**ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:** Анализ деятельности хозяйства по вопросам послеуборочной доработки, хранения и переработки продукции растениеводства; поиск путей сокращения количественных и качественных потерь продукции при транспортировке и реализации, хранении и переработке; обобщение передового производственного опыта.

**Объектом** для разработки темы курсовой работы могут служить одна или несколько сельскохозяйственных культур, родственных по характеру использования и успешно возделываемых в хозяйстве, где студент проходит производственную практику.

## МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовую работу студенты выполняют по следующим этапам:

1. Выбор темы с учетом прохождения практики.
2. Изучение литературы по теме курсовой работы, включая литературу за последние 5 лет.
3. Обобщение опыта по послеуборочной обработке, хранению и переработке продукции в хозяйстве.
4. Сбор материалов для выполнения работы.
5. Написание курсовой работы.
6. Защита.

Перед производственной практикой студенты получают консультацию по выполнению курсовой работы и методическую литературу. В период прохождения практики собирают необходимый материал в каждом конкретном хозяйстве за последние 3 года. При этом студенты должны собрать данные о материально-технической базе по уборке, послеуборочной обработке, хранению и переработке продукции растениеводства:

- документы, характеризующие имеющиеся в хозяйстве хранилища различных типов и назначения;
- документы, содержащие краткое описание оборудования и техно-

логических процессов по уборке, послеуборочной обработке, хранению и переработке продукции.

Изучить и сделать выписки из следующих документов, имеющихся в хозяйстве:

- документы о поступившей с поля сельскохозяйственной продукции;
- данные о продолжительности нахождения зерна на току (даты поступления зерна, его обработки, реализации или засыпки на хранение);
- данные о результатах послеуборочной обработке продукции, акты на списание отходов и оприходование продукции с указанием его количества;
- накладные (реестры накладных на реализацию заготовительным организациям сельскохозяйственной продукции с указанием ее качества, количества и порядка расчетов (скидки-надбавки));
- выписки из других документов, связанных с реализацией, переработкой или хранением растениеводческой продукции с указанием ее качества и порядка расчетов;
- заключение райсеминаспекции о качестве семян;
- данные сырьевой лаборатории о качестве поставляемого на переработку сырья;
- результаты хранения продукции до поступления на переработку;
- данные об эффективности работы оборудования, расходе сырья и вспомогательных материалов на единицу конечной продукции.

## **ОФОРМЛЕНИЕ И ОБЪЕМ РАБОТЫ**

Курсовая работа должна быть написана аккуратно, разборчиво, грамотно, на листах белой бумаги формата А-4 (210x297мм), на одной стороне листа с соблюдением полей: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – до заголовка или текста – 15 мм, снизу – не менее – 20 мм.

Объем курсовой работы 30-35 страниц рукописного текста.

Текст работы делят на разделы, подразделы, пункты.

В заголовках разделов не допускаются переносы слов. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию работы. На титульном листе номер не ставят, на последующих страницах номер проставляют в правом верхнем углу.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце. Введение и заключение (выводы) не нумеруют.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенные точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например: «3.2.» (второй подраздел третьего раздела).

Иллюстрации (таблицы, чертежи, графики), которые расположены

на отдельных страницах работы, включают в общую нумерацию страниц. Все иллюстрации (кроме таблиц) обозначают словом «Рис.». И нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела.

Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенные точкой. Например: «Рис. 1.3» (третий рисунок первого раздела). Если приводят одну иллюстрацию, то ее нумеруют и слово «Рис.» Не пишут.

Цифровой материал оформляют в виде таблиц. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: «Табл. 1» (вторая таблица первого раздела). При переносе части таблицы вниз или на другую страницу пишут слово «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. В конце таблицы проводят горизонтальную черту. При продолжении таблицы такую черту не проводят. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Слово «таблица» в тексте пишут сокращенно: табл. 2, табл. 3.

В конце работы приводят подробный список использованной литературы, состоящий не менее чем из 25-30 источников. Список литературы оформляют следующим образом: при использовании книги, монографии пишется фамилия и инициалы автора (авторов), название работы, место издания, издательство, год издания, объем в страницах. Например: Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 228с.

При использовании журнальной статьи указывается фамилия и инициалы автора (авторов), название статьи, название журнала, год издания, номер страницы. Пример: Суханов Р.С. Новые типы быстровозводимых хранилищ для фермерских хозяйств. – Картофель и овощи, 1991, №5. С. 2.

Названия источников литературы размещают в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Номер источника при ссылке на него в тексте работы должен соответствовать его номеру в списке литературы.

Приложение располагают в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение начинают с нового места с указанием в правом верхнем углу слова «приложение». Нумеруют их последовательно арабскими цифрами (без знака №), например: приложение 1, приложение 2. Сброшюрованная работа должна иметь титульный лист.

## **ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ, ПРИМЕРНЫЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ**

### **ТЕМА 1. УБОРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА РЕАЛИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ЗЕРНОВЫХ, БОБОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР (СЕМЕННОГО, ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ)**

## ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН

Введение.

1. Характеристика хозяйства.
2. Технология уборки зерновых культур, послеуборочной обработки и реализация продукции.
  - 2.1. Уборка зерновых культур.
  - 2.2. Послеуборочная обработка зерна и семян.
  - 2.3. Результаты реализации зерновых масс различного качества и назначения.
3. Хранение зерновых масс.

Выводы и предложения.

Список используемой литературы.

Приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ

### ВВЕДЕНИЕ

Пишется на 1,5-2 страницах. Описываются задачи, стоящие перед сельским хозяйством по производству высококачественной продукции, сокращению потерь ее на стадии уборки, доработки, реализации, хранения и переработки. Указываются конкретные задачи данного хозяйства, а также, цели курсовой работы.

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

Описание хозяйства представляется с указанием зоны размещения, почвенно-климатических условий, специализации, планов производства и продажи растениеводческой продукции в целом и конкретно по видам, планов закладки на хранение и планов ее переработки. Данные сводят в табл. 1.

Таблица 1 - Производство и распределение продукции растениеводства

Культура	Площадь посева, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Зерно в физической массе после доработки, ц	Распределение урожая			Переработка, ц
					реализация, ц	хранение, ц		
						семена	корма	

В разделе приводятся данные о наличии и характеристике хранилищ различных типов и назначения. Данные записываются в табл. 2.

Таблица 2 - Материально-техническая база хранения растениеводческой продукции

Назначение хранилища	Вместимость, т	Способ размещения продукции	Высота загрузки, м	Наличие	
				активной вентиляции	механизации загрузки и выгрузки

## 2. ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

При изложении этого раздела следует помнить, что зерновую массу необходимо рассматривать прежде всего как комплекс живых организмов, которые при известных условиях могут в той или иной степени влиять на состояние и качество всей массы. Особенно повышена активность компонентов зерновой массы в послеуборочный период, что связано с повышенной их влажностью и высокой температурой окружающей среды. Исходя из этого, свежееубранную зерновую массу необходимо тем или иным способом обработки привести в стойкое для хранения состояние (очистить от примесей, высушить и т.д.).

Кроме того, нужно учитывать, что любая партия убранных или обработанных зерна имеет определенное целевое назначение, а потому ее качество должно соответствовать определенной кондиции, технологическим требованиям целевых стандартов.

### 2.1. Уборка зерновых культур

В этом подразделе необходимо описать способы уборки зерновых культур, сроки проведения уборочных работ, их продолжительность, требования к качеству выполняемых операций (допустимые потери при скашивании, обмолоте хлебов, чистота зерна, поступающего в бункер комбайна, последовательность контроля за потерями зерна при уборке и т.д.).

Указать технические средства, используемые для выполнения операций, имеющиеся в хозяйстве, их количество. Данные свести в таблицу 3.

Таблица 3 - Технологические схемы уборки зерновых культур

Культура	Способ уборки, выполняемые операции	Комплекс уборочных машин		Площадь к уборке, га	Урожайность ц/га	Производительность агрегата, га	Среднесуточное поступление зерна на ток, т	Продолжительность уборки	
		марка машины	количество					дней	примерные сроки

## 2.2. Послеуборочная обработка зерна и семян

Доставленный на обработку зерновой ворох содержит не только зерна основной культуры, но и определенное количество сорной и зерновой примесей, которые ухудшают качество зерна, влияют на его сохранность. Для повышения сохраняемости и улучшения сыпучих свойств зерна проводят его очистку.

В подразделе описать состав зерновой массы и дать характеристику ее компонентов, способы очистки и сортирования зерна и семян, основные этапы очистки (предварительная, первичная, вторичная), используемые машины.

Дать характеристику материально-технической базы для послеуборочной обработки зерна в хозяйстве (табл. 4).

Таблица 4 - Машины и агрегаты для послеуборочной обработки зерна

Виды работ	Оборудование	Марка машины	Количество, шт.	Паспортная производительность
Предварительная очистка вороха				
Первичная очистка				
Вторичная очистка и сортирование				
Сушка				
Временное консервирование зерна				

По данным среднесуточного поступления зерна на ток построить график накопления зерна на току. При этом по оси абсцисс отложить календарные дни поступления зерна на ток, а по оси ординат – количество зерна каждой из убираемых культур.

Параллельно с поступлением зерна идет процесс его обработки, реализации и закладки на хранение. Эффективность послеуборочной обработки зерна определяется прежде всего производительностью имеющихся в хозяйстве машин. Она зависит от уборочной влажности и содержания примесей в зерновой массе, поступающей на ток. Поэтому необходимо привести данные о состоянии зерновых масс и занести их в таблицу 5.



Таблица 5 - Показатели состояния зерновых масс, поступающих от комбайнов

Культура	Календарные сроки уборки	Состояние зерновых масс		Масса зерна, поступающего на ток, т	
		влажность, %	сорная примесь, %	за сутки	за весь период уборки

С учетом показателей состояния зерновых масс и возможностей хозяйства наметить наиболее рациональную схему послеуборочной обработки зерна каждой культуры на току, рассчитать эксплуатационную (фактическую) производительность машин (агрегатов, комплексов) и количество зерна, которое можно при этом обработать на различных машинах за сутки. Полученные данные сравнить с результатами обработки зерна в хозяйстве.

Важной технологической операцией, проводимой с зерном является сушка зерна и семян. В разделе необходимо описать способы сушки зерна и семян, особенности сушки продовольственного и семенного зерна различных культур, дать характеристику используемых в сельском хозяйстве сушилок, описать технологию и режимы сушки зерна в сушилках различного типа.

В зависимости от исходной влажности зерна, типов сушилок, их количества рассчитать массу зернового вороха, которую можно просушить за сутки, данные свести в таблицу 6.

Полученные результаты сравнить с результатами сушки зерна и семян в хозяйстве.

Поступающее на зерноток зерно, часто имеет повышенную влажность. При невозможности быстрой и полной его обработки (очистке, сушке) из-за недостатка или занятости сушильного и другого оборудования, часть влажного зерна временно консервируют активным вентилированием.

Таблица 6 - Режимы сушки семян

Культура	Исходная влажность, %	Пропуски через зерносушилки		Процент съема влаги	Сушилки				Масса зернового вороха просушиваемого за сутки, т
					шахтные		барабанные		
		всего	номер пропуска		температура, С <sup>0</sup>	агента сушки	нагрева семян	температура, С <sup>0</sup>	

Таблица 7 - Режимы сушки продовольственного и фуражного зерна

Культура	Исходная влажность, %	Процент съема влаги	Сушилки				Масса зернового вороха просушиваемого за сутки, т
			шахтные		барабанные		
			температура агента сушки, С <sup>0</sup>	предельная температура нагрева зерна, С <sup>0</sup>	температура агента сушки, С <sup>0</sup>	предельная температура нагрева зерна, С <sup>0</sup>	

В разделе описать виды вентилирования зерна, способы определения возможности вентилирования для охлаждения зерна, установки для активного вентилирования, особенности вентилирования зерна различных культур.

Исходя из влажности, температуры зерна, установить срок безопасного хранения влажного (сырого) зерна до поступления его на сушку, очистку.

На основании имеющихся в наличии, рекомендованных вентиляторов рассчитать размеры и вместимость рабочей площадки для вентилирования зерна, определить режимы вентилирования (табл. 8).

Таблица 8 – Активное вентилирование зерна

Культура	Масса зерна, подлежащая охлаждению, т	Влажность зерна, %	Вентилятор		Удельная подача воздуха, м <sup>3</sup> /ч на 1т	Вместимость площадки, т	Размер площадки, м <sup>2</sup>	Продолжительность вентилирования, ч
			марка	производительность, м <sup>3</sup> /ч на 1т.				

При наличии в хозяйстве установок для активного вентилирования (вентилируемых бункеров, стационарных напольных, напольно-переносных, телескопических и т.д.) расчеты и режимы вентилирования провести по ним. Сделать заключение об эффективности вентилирования зерна в хозяйстве.

Помимо охлаждения зерна более холодным атмосферным воздухом, влажное зерно часто сушат теплым атмосферным или подогретым воздухом в камерных, напольных и бункерных установках.

Описать особенности сушки неподвижной зерновой насыпи на этих установках в хозяйствах, ее эффективность.

При отсутствии или недостатке в хозяйстве шахтных и барабанных сушилок или их занятости на сушке других культур провести расчет размеров механизированной установки для сушки зерна в насыпи (например для сушки зерна или семян временно законсервированных активным вентилированием). Результаты записать в таблицу 9.

Таблица 9 - Сушка неподвижной зерновой насыпи

Культура	Назначение	Влажность, %	Температура, С <sup>0</sup>		Производительность воздухоподогревателя, м <sup>3</sup> /ч	Удельная подача воздуха, м <sup>3</sup> /ч на т	Высота насыпи, м	Вместимость сушиллки, м	Размеры сушиллки, м <sup>2</sup>	Продолжительность сушки, ч
			воздуха	зерна						

После определения производительности зернотока по каждой операции (предварительная очистка, сушка, первичная и вторичная очистка и т.д.) установите лимитирующую операцию определяющую производительность тока и рассчитайте возможное количество зерна, обрабатываемого на току за сутки по полной схеме (схему начертить), определите продолжительность обработки зерна каждой культуры.

Таблица 10 - Результаты послеуборочной обработки зерна на току

Культура	Намолочено зерна, т	Общая суточная производительность тока, т	Продолжительность обработки зерна на току		Получено			Усушка, %
					чистого зерна, т			
			суток	календарные сроки	продовольственного	семенного	фуражного	

В зависимости от назначения зерна рассчитайте количество чистого зерна, зерновых и незерновых отходов, усушку, полученные в результате обработки зерна на току, включая и обработку временного законсервированного зерна. Результаты расчетов сравните с данными, полученными в хозяйстве, сделайте заключение, заполните таблицу 10.

### 2.3. Результаты реализации зерновых масс различного качества и назначения в хозяйстве

Об эффективности производства и послеуборочной обработки зерна можно судить по результатам реализации нескольких партий зерна различного целевого назначения и качества в сравнении с качеством зерна, соответствующего, требованиям заготовительных кондиций.

Хлебоприемные предприятия определяют качество доставляемого хозяйствами зерна, семян масличных культур и трав лабораторным анализом однородных по качеству партий по среднесуточным образцам в порядке, установленном ГОСТом.

При поступлении на хлебоприемные предприятия неоднородного

зерна качество его определяет лаборатория по каждой отдельной партии и на каждое хозяйство составляется реестр накладных с указанием качества отдельных партий и средневзвешенных показателей качества за сутки. На все принятое в течение суток зерно и семена масличных культур хозяйству выдают на каждую культуру одну приемную квитанцию с приложением к ней по одному экземпляру включенных в квитанцию реестров накладных.

В приемной квитанции указывают номера всех составленных реестров, накладных, физическую и зачетную массу зерна и причитающуюся к выплате сумму в соответствии с расчетами, приведенными в реестр.

В тех случаях, когда хозяйства доставляют на хлебоприемные предприятия единичные партии зерна, лаборатория определяет качество каждой поступающей партии и выдает квитанцию с заполнением всех показателей о количестве, качестве и стоимости принятого предприятием зерна. В разделе описать требования, предъявляемые к качеству зерна государственными стандартами, указать факторы, оказывающие влияние на изменение качества зерна, включая приобретение ими ядовитых свойств.

На основании анализа накладных и реестров на зерно различных культур (2-3) составляется таблица 11 и рассчитывается экономическая эффективность реализации зерна различного качества в хозяйстве.

Таблица 11 - Эффективность реализации зерна различного качества

Культура	Масса партии, т		Закупочная цена, руб.		Качество партии										Выплачено, руб.	
					влажность, %		сорная примесь, %		зерновая примесь, %		зараженность, степень		натура, г/л			
	физическая	зачетная	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт	ГОСТ	факт

### 3. ХРАНЕНИЕ ЗЕРНОВЫХ МАСС

Обычно в условиях хозяйства на длительное хранение закладываются семенные фонды и фуражное зерно. В разделе описать режимы и способы хранения зерновых масс различного назначения, периодичность контроля их состояния и определения качества зерна (семян), современные типовые хранилища для хранения зерна (семян) и подготовку их к приему нового урожая.

По результатам обработки зерна на току и в зависимости от потребностей хозяйства рассчитать количество зерна и семян закладываемых на хранение.

Количество фуражного зерна определить в зависимости от поголовья животных табл. 12.

Таблица 12 - Количество фуражного зерна, закладываемого на хранение

Вид КРС (пол., возраст)	Поголовье	Фуражная культура	Содержание в суточном рационе, кг		Требуется зерна, т	
			зима	лето	всего	фактически заложено на хранение

Суммарное количество этих кормов по различным сельскохозяйственным культурам увеличивается в 1,5-2,0 раза (полутора-двухгодичный запас).

Потребность в семенах рассчитайте по формуле:

$$C = K \times S \times H \times 100 / B,$$

где С – масса собственного материала, т;

S – площадь, которую планируется занять под данную культуру на следующий год, га;

H – норма высева, кг/га;

B – полевая всхожесть, %;

K – коэффициент, характеризующий переходящий и страховой фонды, равный 1,25 – 1,50.

Таблица 13 - Потребность хозяйства в семенах

Культура	Площадь посева, га	Норма высева, т/га	Потребность в семенах, т

После определения количества зерна и семян, закладываемых на хранение в хозяйстве, составить план размещения их в хранилищах. Для этого рассчитать емкость хранилищ, требуемых для хранения семенного и фуражного зерна и сравнить ее с имеющимися в хозяйстве.

Емкость хранилищ определяют обмером закровов, предназначенных для хранения зерна и семян. При этом необходимо учитывать площадь для хранения семян в таре и для внутрискладских операций во время хранения (около 10 процентов).

Таблица 14 - Потребность в складской площади для хранения семян

Культура	Сорт, репродукция	Масса партии, т	Средняя масса 1 м <sup>3</sup> зерна, т	Высота насыпи, м	Число рядов мешков	Потребность в складской площади, м <sup>2</sup>		
						для хранения семян		для внутрискладских операций
						насыпью	в мешках	

Таблица 15 - Потребность в складской площади для хранения фуражного зерна

Культура	Масса партий, т	Средняя масса 1м <sup>3</sup> зерна, т	Высота насыпи, м	Потребность в складской площади, м <sup>2</sup>
----------	-----------------	--	------------------	---

Площадь для хранения семян в мешках можно рассчитать, приняв условно размер заполненного стандартного мешка 70 \* 35 \* 30см при схеме их размещения на поддонах «тройником» или «пятериком».

После определения емкости хранилища, размеров закровов (длина, ширина, высота, площадь, объем), площади занимаемой семенами в мешках, площади для внутрискладских операций начертить план хранилища фуражного зерна и план семяхранилища, на котором указать размещение семян в закромах по культурам.

## **ТЕМА 2. УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА, ХРАНЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ЛЬНА**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН**

Введение.

1. Обзор литературы.
2. Характеристика хозяйства.
3. Технология уборки льна в хозяйстве.
4. Технология первичной переработки льна, используемая в хозяйстве.
5. Послеуборочная обработка льновороха.
6. Способы и режимы хранения льносемян.
7. Эффективность реализации продукции в зависимости от ее качества.

Выводы и предложения.

Список использованной литературы.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ

### ВВЕДЕНИЕ

Описать народно-хозяйственное значение льна-долгунца, задачи, стоящие перед отраслью и конкретным хозяйством. Указать цели и задачи курсовой работы.

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Раскрыть современный уровень производства льна-долгунца. Показать роль предшественников, удобрений, сортов и семеноводства в улучшении качества льнопродукции; пути улучшения качества и сокращения потерь продукции при уборке и в послеуборочный период; способы получения льнотресты, волокна и переработки льновороха; современное состояние и перспективы развития базы по хранению и переработке льносырья.

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

Дать краткие сведения о хозяйстве (местонахождение, специализация, землепользование и т.д.). Описать современное состояние и эффективность производства льна-долгунца в хозяйстве (посевные площади, урожайность, качество продукции). Привести характеристику материально-технической базы для уборки, послеуборочной обработки, переработки и хранения льнопродукции.

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ ЛЬНА В ХОЗЯЙСТВЕ

Дать описание технологического процесса уборки льна-долгунца в условиях хозяйства, описать комплекс машин, используемый для уборки.

Исходя из агротехнических требований к уборке подобрать оптимальный для условий хозяйства набор машин и рассчитать их необходимое количество. Полученные данные записать в таблицу 16.

Таблица 16 - Потребность хозяйства в льноуборочных машинах

Площадь к уборке, га	Продолжительность уборки, дни	Способ уборки	Используемый набор машин		
			Наименование	Производительность, га/ч	Количество, шт.

Указать агротехнические требования, предъявляемые к качеству снопов, убраных льнокомбайном: размер снопов, их растянутость, тугость вязки, число несвязанных снопов, а также основные требования к чистоте тербления.

При вязке льносолумы в рулоны описать основные требования, предъявляемые к рулонной вязке льносолумы.

#### 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В ХОЗЯЙСТВЕ

Описать микробиологические и биохимические процессы, проходящие в стеблях льна при получении льнотресты.

Рассчитать потребную площадь для расстила льна-долгунца с учетом оптимальной толщины слоя ленты. Данные о количестве расстилаемой соломы взять из обязательств хозяйства по реализации льнопродукции в виде тресты. Результаты расчетов записать в таблицу 17.

Таблица 17 - Расчет потребной площади для расстила льна

Дата расстила	Уборочная площадь, га	Урожайность льносоломы, т/га	Масса соломы, подлежащая расстилу, т	Потребная площадь для расстила, га	
				льнище	стлище

Описать способы расстила соломы, определения степени вылежки, расчет улежки, продолжительность лежки при различных способах, контроль за вылежкой тресты (табл. 18).

Таблица 18 - Влияние способов приготовления тресты на ее количество

Способы приготовления тресты	Масса, т/га		Дата		Улежка, %	Качество		Снижение качества, номер
	Разостлано соломы	Поднято тресты	Расстила соломы	Подъема тресты		Соломы, номер	Тресты, номер	

Описать способы сушки и временного хранения тресты, применяемые в хозяйстве.

Описать основные правила переработки тресты на льно-трепальных пунктах.

#### 5. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЛЬНОВОРОХА

Дать характеристику пунктов сушки и переработки льняного вороха, имеющих в хозяйстве. Описать типы сушилок и режимы сушки вороха, заполнить табл. 19 и 20.

Таблица 19 - Характеристика пунктов сушки и переработки льняного вороха

Наименование, номер типового проекта	Количество, шт.		Общая площадь, м <sup>2</sup>		Расчетная сезонная производительность (за 12 дн.), га	Обслуживающий персонал	
	сушильных отсеков	воздухоподогревателей ВПТ-600	сушильных отсеков	здания пункта		в сутки	в дневную смену



Описать различные варианты переработки вороха в зависимости от его влажности, режима работы машины МВ-2,5А, обеспечивающего необходимое количество обмолота, чистоту семян и снижение степени повреждаемости их оболочек. Рассчитать фактическую производительность машины, сопоставить полученные данные с паспортной производительностью, внести предложения по улучшению работы.

Описать технологию очистки и сушки готовых семян.

Таблица 20 - Режим сушки льняного вороха

№ партии	Влажность, %		Высота насыпи льняного вороха, м	Удельная подача воздуха, м <sup>3</sup> /ч на 1т	Температура нагрева, °С		Продолжительность, ч		Производительность, т/ч
	до сушки	после сушки			теплоносителя	вороха	сушки	охлаждения после сушки	

## 6. СПОСОБЫ И РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН ЛЬНА

Рассчитать потребность хозяйства в семенах льна.

Привести характеристику, имеющихся в хозяйстве хранилищ. Сделать расчеты потребной емкости хранилищ.

Описать порядок размещения семян, способы и режимы их хранения, контроль за качеством хранящихся семян.

Начертить схему размещения семян в хранилище. Определить потери семян при хранении.

## 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЬНОПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ КАЧЕСТВА

Изложить требования, предъявляемые государственными стандартами к качеству льняной соломы, тресты и волокна. Заполнить таблицу 21.

Таблица 21 - Основные технические требования к льняному сырью и льнопродукции

Показатели	Требования к качеству			
	соломы льняной, ГОСТ	тресты льняной, ГОСТ	льна трепаного ГОСТ	волокна льняного короткого ГОСТ
Влажность нормированная, %				
Влажность предельно допустимая, %				
Содержание сорняков нормированное, %				
Содержание сорняков предельно допустимое, %				
Растянutosть нормированная				
Растянutosть допустимая				
Диаметр стеблей, мм				
Отделяемость				

Показать, как формируются в хозяйстве партии льнопродукции для реализации, разобраться в правилах приемки-сдачи продукции. По имеющимся в хозяйстве приемным квитанциям выписать результаты инструментальной оценки качества льнопродукции по нескольким партиям. Заполнить таблицы 22 и 23.

Таблица 22 - Влияние влажности и засоренности на зачетную массу соломы и тресты

№ партии	Дата приемки	Физическая масса продукции, т	Влажность, %	Засоренность, %	Масса продукции в пересчете на:	
					нормированную влажность, т	нормированную засоренность, т

Таблица 23 - Качество льняной соломы (тресты) при лабораторной оценке на заводе

№ п/п	Показатели качества	Номер партии			
		1	2	3	4
1	Дата приемки				
2	Сноповая длина, см				
3	Горстевая длина, см				
4	Растянность снопов				
5	Пригодность				
6	Содержание луба (волокна), %				
7	Отделяемость волокна от древесины у тресты				
8	Прочность (крепость), кгс				
9	Диаметр стеблей, мм				
10	Группа льносоломы по цвету (номер эталона по цвету для тресты)				
11	Сортономер				

Проверить правильность расчетов зачетной массы.

Описать и проверить правильность установления сортомера соломы (тресты).

Определить эффективность реализации льнопродукции в зависимости от ее качества (табл. 24).

Таблица 24 - Эффективность реализации льнопродукции в зависимости от ее качества

№ партии	Сортономер	Масса, т		Коэффициент перевода в волокно	Масса в переводе на волокно, т	Цена, руб. за 1т	Стоимость реализованной продукции, руб.
		физическая	зачетная				

Привести показатели развития льноводства в хозяйстве по производственным подразделениям. Заполнить таблицу 25.

Таблица 25 - Основные показатели развития льноводства в хозяйстве

№ п/п	Показатели	Производственные подразделения
1	Урожайность волокна, т/га	
2	Продано волокна, тыс. т	
3	Продано льносемян, т	
4	Качество льнотресты средний номер	
5	Общая выручка от льноводства, тыс. руб.	
6	Реализационная цена, руб./т	
7	Чистый доход с 1 га, руб.	
8	Уровень рентабельности, %	

Провести анализ.

Выводы и предложения.

На основании изучения деятельности хозяйства в отрасли льноводства, обобщения литературных данных, а также на основании знаний, полученных при изучении курса, разработать рекомендации по совершенствованию существующих технологий уборки, первичной переработки льна, послеуборочной обработки льновороха и хранения семян льна.

### **ТЕМА 3. ЗАЩИТА ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

#### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Введение.

1. Видовой состав основных вредителей хлебных запасов, встречающихся в хранилищах.

2. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность вредителей.

3. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов.

3.1. Истребительные меры борьбы с вредителями хлебных запасов.

3.2.1. Физико-механические меры борьбы.

3.2.2. Химические методы борьбы с вредителями зерна и продуктов его переработки.

3.3. Биологические меры борьбы с вредителями.

4. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов на предприятии.

5. Определение экономической целесообразности проведения химической обработки зерна и зернопродуктов на предприятии.

Выводы.

Список использованной литературы.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ

### ВВЕДЕНИЕ

Указать вред, причиняемый вредителями хлебных запасов, размеры потерь зерна и продуктов его переработки в России и за рубежом. Описать современное состояние защиты зерна и зернопродуктов от вредителей.

### 1. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ХРАНИЛИЩАХ

Представить классификацию вредителей зерна и продуктов его переработки. Дать характеристику основных представителей, указать особенности их строения, питания, размножения. Описать условия активной их жизнедеятельности, а также характер воздействия на зерно и зернопродукты. Дать определение понятиям: коэффициент вредоносности, гигиенический и экономический порог вредоносности. указать степени зараженности хлебных запасов в зависимости от показателя средней плотности заражения (СПЗ).

### 2. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Описать влияние состояния окружающей среды (температуры, влажности, состава газовой среды, освещенности, наличия примесей и других факторов) на жизнедеятельность насекомых и клещей.

### 3. МЕРЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

Описать пути заражения зерна вредителями, методы выявления зараженности зерна и зернопродуктов насекомыми и клещами, периодичность контроля зараженностью зерна. Дать общую классификацию мер борьбы с вредителями хлебных запасов.

#### 3.1. Профилактика зараженности зерна и продуктов его переработки вредителями хлебных запасов

Описать мероприятия, направленные на предотвращение проникновения вредителей в места хранения зерна и зернопродуктов и на обеспечение условий неблагоприятных для жизни насекомых, клещей и грызунов.

#### 3.2. Истребительные меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Дать классификацию истребительных мер борьбы с вредителями. Описать способы физико-механической дезинсекции (механическая очистка, термическая дезинсекция, ионизирующее излучение) и дератизации.

##### 3.2.1. Физико-механические меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Описать технологию проведения механической и термической дезинсекции, а также использование различных излучений в борьбе с вредителями хлебных запасов.

### **3.2.2. Химические методы борьбы с вредителями зерна и продуктов его переработки**

Представить перечень разрешенных пестицидов, используемых в системе хранения и переработки зерновых продуктов, перечислить признаки, по которым их классифицируют. Описать технологию их применения. Представить последние достижения в области использования химических средств борьбы с вредителями.

### **3.3. Биологические меры борьбы с вредителями**

Описать особенности использования микроорганизмов, энтомофагов, феромонов насекомых, растительных препаратов в борьбе с вредителями хлебных запасов.

## **4. МЕРЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Описать мероприятия по борьбе с вредителями хлебных запасов, проводимые на предприятии, используемые средства, материалы и оборудование.

## **5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

На основании данных анализов по зараженности зерна вредителями хлебных запасов, полученных в период прохождения производственной практики или предложенных преподавателем, сделать прогноз суммарной плотности заражения зерна на предполагаемый период его хранения до переработки. Рассчитать стоимость проведения дезинсекции зерна, сравнить ее со стоимостью потерь при хранении зерна, зараженного вредителями хлебных запасов, сделать заключение.

Исходные данные:

- 1) Масса партии зерна ( $M$ ), т;
- 2) Цена зерна ( $C_z$ ), руб./т;
- 3) Влажность зерна ( $W$ ), %;
- 4) Температура зерна ( $t_z$ ), °C;
- 5) Число дней хранения зерна ( $D_x$ );
- 6) Общий выход муки ( $B_m$ ), %;  
в т.ч. высшего сорта ( $B_v$ ), %  
первого сорта ( $B_1$ ), %  
второго сорта ( $B_2$ ), %;
- 7) Выход отрубей ( $B_o$ ), %;
- 8) Отпускная цена муки:  
в т.ч. высшего сорта ( $C_v$ ), руб./т%  
первого сорта ( $C_1$ ), руб./т  
второго сорта ( $C_2$ ), руб./т  
средневзвешенная цена муки ( $C_m$ ), руб./т;
- 9) Отпускная цена отрубей ( $C_o$ ), руб./т;
- 10) Плотность заражения зерна каждым видом вредителя ( $x$ ), экз/кг;
- 11) Расценка за дезинсекцию зерна ( $C_d$ ), руб./т.

Вначале рассчитывается средняя плотность зараженности зерна (СПЗ), экз/кг по уравнению:

$$СПЗ = (x_1 \cdot K_1) + (x_2 \cdot K_2) + \dots (x_i \cdot K_i),$$

где  $x_1, x_2 \dots x_i$  - плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз/кг;  
 $K_1, K_2 \dots K_i$  - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Затем по номограммам для температуры наиболее близкой к температуре зерновой массы в период ее хранения определяют коэффициент увеличения численности каждого вредителя ( $K_{уч}$ ), экз/кг, который используют для расчета прогнозируемой плотности заражения ( $\Pi$ ), экз/кг, по формуле:

$$\Pi = x \cdot K_{уч}.$$

Суммарную прогнозируемую плотность заражения ( $СПЗ_{пр}$ ), экз/кг, определяют по уравнению:

$$СПЗ_{пр} = (\Pi_1 \cdot K_1) + (\Pi_2 \cdot K_2) + \dots + (\Pi_i \cdot K_i).$$

Прирост СПЗ ( $ПСПЗ$ ), экз/кг за прогнозируемый период рассчитывают по формуле:

$$СППЗ = СПЗ_{пр} - СПЗ.$$

Общая стоимость потерь за прогнозируемый период ( $C_0$ ) складывается из стоимости зерна, съеденного насекомыми ( $C_3$ ) и уменьшения стоимости продуктов переработки пораженного зерна по сравнению с непораженным ( $C_y$ ):

$$C_0 = C_3 + C_y.$$

Стоимость съеденного вредителями зерна равна:

$$C_y = \Pi_3 \cdot Ц_3,$$

где  $\Pi_3$  – потери массы зерна от насекомых и клещей, т  
 $Ц_3$  – цена зерна, руб./т.

Потери массы зерна от вредителей рассчитывают по уравнению:

$$\Pi_3 = СПЗ \cdot M (M_{ж} \cdot P + M_{л} + M_{л} \cdot 0,5 \cdot H_{л}) : (100 - W) \cdot 10^4,$$

где  $M_{ж}$  – сухая масса продукта, съеденная одной взрослой особью (мг);  
 $P$  – период развития насекомого (сут.);  
 $M_{л}$  – сухая масса продукта съеденная одной личинкой за период развития;  
 $0,5$  – коэффициент развития личинок;  
 $N_{л}$  – количество потомков, приходящихся на 1 взрослую особь (экз);  
 $W$  – влажность зерна (%).

Уменьшение стоимости продуктов переработки поврежденного насекомыми зерна ( $C_{у}$ ) по сравнению с неповрежденным зерном происходит за счет уменьшения общего выхода муки ( $B_M$ ) при помолу поврежденного зерна, с соответствующим увеличением выхода отрубей ( $B_O$ ) и определяется по формуле:

$$C_{у} = (C_M \cdot B_M - C_O \cdot B_O) : 100 \cdot M \cdot K_{у} \cdot СПЗ : СПЗ_{1\%},$$

где  $C_M$  – средневзвешенная цена муки (руб/т);  
 $C_O$  – цена отрубей (руб./т);  
 $K_{у}$  – коэффициент уменьшения общего выхода муки на каждый 1% зерен в скрытой форме заражения;  
 $СПЗ_{1\%}$  - СПЗ, соответствующая 1% зерен в скрытой форме заражения (экз/кг).

После определения стоимости потерь за прогнозируемый период ( $C_O$ ) рассчитывают стоимость дезинсекции ( $C_D$ ) по формуле:

$$C_D = M \cdot C_D,$$

сравнивают полученные величины, делают заключение.

## ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МУКИ

### ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН

Введение.

1. Общие сведения о зерне как сырье для мукомольной промышленности.
2. Подготовка зерна к помолу.  
 Составление помольных партий зерна пшеницы.  
 Очистка зерна от примесей.  
 Очистка поверхности зерна сухим и влажным способами.  
 Гидротермическая обработка зерна.
3. Размол зерна.

Измельчение зерна и зерновых продуктов.  
Сортирование продуктов измельчения.  
Обогащение продуктов измельчения зерна пшеницы.  
4. Ассортимент и качество продукции.  
5. Виды помолов пшеницы или ржи.  
6. Подбор и расчет технологического оборудования для производства муки.  
Выводы.  
Список используемой литературы.

## **ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать экономическое и социальное значение переработки зерна в муку. Раскрыть современное состояние мукомольной промышленности в России и за рубежом. Указать цели и задачи курсовой работы.

### **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕРНЕ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Дать оценку зерну как сырью для производства муки, описать его технологические мукомольные и хлебопекарные свойства.

### **2. ПОДГОТОВКА ЗЕРНА К ПОМОЛУ**

#### **2.1. Формирование помольных партий зерна пшеницы**

Описать назначение и общие требования, предъявляемые к формированию помольных партий зерна, методы их составления.

#### **2.2. Очистка зерна от примесей**

Указать значение этой операции в технологии производства муки. Описать способы выделения примесей (крупных, мелких, длинных, коротких, легких, минеральных, металломагнитных). Дать краткое описание используемых для очистки зерна машин.

#### **2.3. Очистка поверхности зерна**

Описать назначение и способы очистки поверхности зерна. Указать машины, используемые для этой операции, принцип их работы.

#### **2.4. Гидротермическая обработка зерна (ГТО)**

Указать цель и задачи ГТО. Описать способы и режимы ГТО, используемые машины и оборудование.

#### **2.5. Построение технологического процесса подготовки зерна к помолу**

Описать последовательность операций технологического процесса подготовки зерна к помолу. Указать последовательность используемых при этом машин. Начертить схему процесса.



### **3. РАЗМОЛ ЗЕРНА**

#### **3.1. Измельчение зерна и зерновых продуктов**

Описать виды и способы измельчения зерна, привести показатели эффективности измельчения. Дать краткую характеристику машинам, используемым для измельчения зерна. Описать особенности измельчения зерна в вальцовых станках, отметить факторы, влияющие на процесс измельчения зерновых продуктов (кинематические и геометрические параметры вальцовых станков, длина вальцовой линии, нагрузка на размалывающую линию и т.д.).

#### **3.2. Сортирование продуктов измельчения**

Описать процесс сортирования продуктов измельчения в отсевах. Указать типы применяемых отсевов, принцип их работы. Привести классификацию продуктов измельчения при сортовых помолах пшеницы и упрощенные схемы движения их в отсевах.

#### **3.3. Обогащение промежуточных продуктов измельчения зерна пшеницы**

Изложить назначение процесса обогащения при сортовых помолах пшеницы. Указать используемые при этом машины, принципы и показатели эффективности их работы.

### **4. АССОРТИМЕНТ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

Указать ассортимент, вырабатываемый из зерна пшеницы или ржи муки, описать требования, предъявляемые к муке, как пищевому продукту, указать нормы качества муки по ГОСТу.

### **5. ВИДЫ ПОМОЛОВ ПШЕНИЦЫ И РЖИ**

Дать краткую классификацию помолов. В соответствии с полученным указанием подробно описать типовую схему помола пшеницы и ржи в муку.

### **6. ПОДБОР И РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУКИ**

В соответствии с типовой схемой по заданной производительности предприятия подобрать и рассчитать оборудование при подготовке и размолу зерна, начертить схему.

#### **6.1. Расчет оборудования подготовительного отделения мельницы**

Необходимое количество оборудования для зерноочистительного отделения рассчитывают в зависимости от заданной производительности предприятия и производительности машин.

Первый этап расчета – определение числа бункеров для неочищенного зерна и для отволаживания на стадии ГТО.

Вместимость бункеров рассчитывают по формуле:

$$V = \frac{Q_{\text{зад}} \cdot t}{24 \cdot \gamma \cdot k}, \text{ м}^3$$

где  $Q_{\text{зад}}$  – заданная производительность предприятия;

$t$  – количество часов, на которое рассчитывается запас зерна или продолжительность отволаживания, ч;

$\gamma$  – объемная масса зерна, т/м<sup>3</sup>;

$k$  – коэффициент заполнения бункеров.

Вместимость бункеров для неочищенного зерна следует принимать на 24-30 часов работы предприятия.

При расчете вместимости бункеров для отволаживания при ГТО в формулу подставляют время исходя из режимов ГТО, рекомендованных «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах».

Объемную массу зерна (т/м<sup>3</sup>) принимают: для пшеницы – 0,75, ржи – 0,70.

Коэффициент заполнения бункеров – 0,75-0,85. При этом чем больше высота бункера, тем большим принимают значение  $k$ .

Число бункеров ( $n$ ) определяют исходя из общей вместимости ( $V$ ), а также вместимости одного бункера:

$$n = \frac{V}{d \cdot ш \cdot в}$$

где  $d$ ,  $ш$ ,  $в$  – длина, ширина и высота одного бункера, м.

**Справка.** Размеры бункеров в плане принимают 3х3 м, для отволаживания зерна при ГТО не менее 1,5 м.

В стандартных зданиях высоту этажей принимают кратной 1,2 м, т.е. 3,6, 4,8, 6,0, 7,2. Обычно высота, где расположены бункера 4,8 м.

Производительность подготовительного отделения ( $Q_{\text{сут}}$ ), т/сут принимают на 15-20% больше заданной ( $Q_{\text{зад}}$ ), чтобы создать резерв запаса зерна для бесперебойной работы размольного отделения.

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{зад}} \cdot K_3, \text{ т/сут}$$

где  $K_3$  – коэффициент запаса равный 1,15-1,20.

Необходимое оборудование для подготовительного отделения подбирают исходя из принятой схемы, суточной производительности предприятия и нормативных нагрузок на оборудование.

Число машин, принятых по технологической схеме для каждой системы подготовительного отделения определяют по формуле:

$$n = \frac{Q_{\text{сум}}}{24 \cdot q}$$

где  $q$  – производительность одной машины, т/ч.

Если  $n$  получается дробным числом, его округляют до целого.

Число автоматических весов определяют по формуле:

$$n = \frac{Q_{\text{сум}}}{24 \cdot 60 \cdot a \cdot b}$$

где  $a$  – вместимость ковша (25, 50 или 100 кг);

$b$  – число отвесов в минуту (от 1 до 3).

Правильный выбор технологического оборудования проверяют, рассчитывая коэффициент его использования ( $\eta$ ) по формуле:

$$\eta = \frac{Q_{\text{сум}}}{q \cdot n}$$

Подбор технологического оборудования проведен правильно, если коэффициент использования для щеточных и обоечных машин близок к единице (но не более 1), а для другого технологического оборудования  $\eta \leq 1,25$ .

## **6.2. Подбор технологического оборудования размольного отделения**

Для расчета и подбора оборудования используют схему размола и баланс помола. Типовые схемы размола приведены в «Правилах...», учебниках и специальной литературе. В них же можно найти технологические режимы работы отдельных систем, технические характеристики к схемам разных видов помолов.

Расчет начинают с определения числа и марки вальцовых станков. Для этого рассчитывают общую длину вальцовой линии ( $L$ ) для всех процессов размольного отделения по формуле:

$$L = \frac{Q_{\text{зад}} \cdot 1000}{q_{\text{в}}}, \text{ см}$$

где  $q_{\text{в}}$  – технические нормы нагрузок, кг/см\*сут.

Затем полученную общую длину мелющей линии распределяют между вальцовыми станками драного процесса ( $l_1$ ) и станками размольного и шлифовального процесса ( $l_2$ ). Рекомендуемое отношение  $l_1/l_2$ , используемое в расчетах, приведено в «Правилах...».

Определив длину мелющей линии каждого процесса, распределяют ее между отдельными системами (для  $l_1$ : 1 драная, 2 драная и т.д.; для  $l_2$ : 1 шлифовочная, 2 шлифовочная и т.д., 1<sup>я</sup> размольная, 2<sup>я</sup> размольная и т.д.) и одновременно подбирают соответствующие размеры вальцовых станков.

Распределение можно проводить по проценту, приходящемуся на данную систему. В этом случае величины  $l_1$  и  $l_2$  принимают в отдельности за 100%.

По полученным заданиям для каждой системы подбирают вальцовые станки так, чтобы длина вальцов соответствовала расчетной длине. В станках типа БВ и ЗМ длина одной пары вальцов составляет 800 или 1000 мм, а в станках БЗН – 1000 мм. В зависимости от расчетной длины на систему можно брать половину, целый, полтора станка и т.д., записывая фактическую длину. Должны быть подобраны станки не более двух типоразмеров. Число станков каждого типа должно быть целым.

Просеивающую поверхность размольного отделения выполняют в той же последовательности, что и расчет мелющей линии. Общую просеивающую поверхность ( $F$ ) определяют по формуле:

$$F = \frac{Q \cdot 1000}{q}, \text{ м}^2$$

где  $q$  – количество зерна (кг/сутки), приходящегося на  $1 \text{ м}^2$  просеивающей поверхности (в зависимости от вида помола).

Общую просеивающую поверхность распределяют между этапами технологического процесса: для контроля муки  $f_1$ , для драного процесса  $f_2$  и для размольного и шлифовочного процесса  $f_3$  по формуле:

$$F = f_1 + f_2 + f_3.$$

Для распределения просеивающей поверхности между этапами принимают рекомендации, приведенные в «Правилах...». Размер просеивающей поверхности для контроля муки  $f_1$  принимают в процентах от общей просеивающей поверхности. Оставшуюся часть просеивающей поверхности  $F - f_1$  распределяют между драным и размольным процессами согласно соотношению  $f_3/f_2$ .

Просеивающую поверхность каждого технологического этапа распределяют аналогично распределению длины мелющей линии. Величины  $f_1$ ,  $f_2$  и  $f_3$  принимаются за 100 %. Результаты всех расчетов записываются в таблицу.

Таблица - Распределение вальцовой линии и просеивающей поверхности по системам

Система	Вальцовая линия						Просеивающая поверхность				
	рекомендуемое распределение по системам, %	принятое соотношение	расчетная длина, см	число станков	диаметр вальцования, мм	фактически принятая длина	Рекомендуемое распределение по системам, %	принятое соотношение	расчет просеивающей поверхности, м <sup>2</sup>	число рассевов	фактически принятая поверхность, м <sup>2</sup>
Драной процесс											
1 дра-ная											
2 дра-ная											
И т.д.											
Итого											
Размольный и шлифовочный процессы											
1 шли-фов											
2 шли-фов											
1 раз-мол											
2 раз-мол											
И т.д.											
Итого											
Контроль муки											
Мука (сорт)											
И т.д.											
Итого											

При расчете ситовеечных машин следует пользоваться нормами нагрузок на 1 см ширины сита верхнего яруса, приведенными в «Правилах...». Потребную ширину сит всех ситовеечных машин (см) определяют по формуле:

$$B = \frac{Q_{\text{зад}}}{q_c}$$

где  $q_c$  – норма нагрузки, т (см\*сут).

Зная, что ширина сит верхнего яруса одной ситовеечной машины равна 80 см, определяют потребное количество ситовеечных машин.

При подборе машин необходимо учитывать, что в ситовечной машине ЗМС-2-2 ширина сита (80 см) делится на 2 приема (40x2), а в ЗМС-2-4 – на 4 (20x4).

Расчет бичевых и вымольных машин проводят с учетом количества поступающего продукта и часовой производительности машины:

$$n_i = \frac{Q_{зад} \cdot N_i}{24 \cdot 100 \cdot q_{v_i}}$$

где  $n_i$  – число вымольных машин  $i$ -ой технологической схемы;

$Q_{зад}$  – производительность размольного отделения;

$N_i$  – количество продукта (%), поступающего на данную машину; принимают по балансу процесса;

$q_{mi}$  – производительность машины для  $i$ -ой системы технологического процесса, т/ч.

## **ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ, ПРОСА, ЯЧМЕНЯ И Т.Д. (УКАЗАТЬ КОНКРЕТНО) В КРУПУ**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН**

Введение.

1. Характеристика сырья для производства крупы.

2. Подготовка зерна к переработке.

2.1. Выделение примесей.

2.2. Гидротермическая обработка зерна.

3. Калибрование и шелушение зерна.

4. Сортирование продуктов шелушения.

5. Обработка ядра.

6. Ассортимент и качество продукции.

7. Подбор и расчет оборудования для производства крупы.

7.1. Расчет оборудования зерноочистительного отделения.

7.2. Расчет оборудования шелушительного отделения.

8. Технологический контроль производства крупы, хранение готовой продукции.

Выводы.

Список используемой литературы.

### **ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать экономическое и социальное значение переработки зерна в крупу, современное состояние крупяной промышленности, привести данные химического состава и питательной ценности крупы, указать физиологические нормы потребления круп.

## **1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ**

Изложить требования ГОСТов к качеству сырья, направляемого на переработку в крупы.

## **2. ПОДГОТОВКА ЗЕРНА К ПЕРЕРАБОТКЕ**

### **2.1. Выделение примесей**

Описать назначение этой операции в технологии производства крупы. Указать способы выделения различных видов примесей (крупных, мелких, длинных, коротких, легких, минеральных, металломагнитных). Дать краткое описание, используемых для очистки машин.

### **2.2. Гидротермическая обработка зерна (ГТО)**

Указать назначение ГТО. Описать способы и режимы ГТО, используемые машины и оборудование.

## **3. КАЛИБРОВАНИЕ И ШЕЛУШЕНИЕ ЗЕРНА**

Описать назначение калибрования зерна перед шелушением, способы шелушения, применяемые машины, принцип их работы, привести показатели, по которым оценивают эффективность шелушения.

## **4. СОРТИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ШЕЛУШЕНИЯ**

Описать назначение этой операции, используемые машины и оборудование, указать показатели эффективности крупотделения.

## **5. ОБРАБОТКА ЯДРА**

Дать характеристику операциям, используемым при обработке ядра и используемым при этом машинам, привести данные норм выхода готовой продукции.

## **6. АССОРТИМЕНТ И КАЧЕСТВО КРУП**

Указать ассортимент вырабатываемый из зерна крупяных культур продукции, описать требования стандартов, предъявляемые к качеству готовой продукции.

## **7. ПОДБОР И РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ**

В соответствие с полученным заданием, на основе типовых или рекомендованных в учебной литературе схем рассчитать и подобрать оборудование при подготовке и переработке зерна в крупу.

### **7.1. Расчет оборудования зерноочистительного отделения**

Расчет начинают с определения объема закроев для неочищенного зерна ( $V$ ) по формуле:

$$V = \frac{Q \cdot \tau}{24 \cdot \gamma \cdot f},$$

где  $Q$  - производительность предприятия, т/сут.;  
 $\tau$  - время, в течение которого предприятие может работать на зерне, находящемся в закромах, ч. (24-30ч.);  
 $\gamma$  - объемная масса зерна, т/м<sup>3</sup>;  
 $f$  - коэффициент заполнения закромов (0,8-0,85).

В дальнейшем, задавшись размерами бункеров, можно определить их количество.

Оборудование зерноочистительного отделения подбирают так же, как и оборудование для производства муки, т.е. исходя их производительности предприятия, превышающей заданную на 15-20% ( $Q_{3,0} = Q \cdot 1,5$  или  $1,20$ ).

Сепараторы, камнеотделительные машины-пропариватели, триеры и другое оборудование подбирают исходя из часовой или суточной их производительности по формуле:

$$n = \frac{Q_{3,0}}{q},$$

где  $Q_{3,0}$  - производительность предприятия с учетом повышения его на 15-20%;  
 $q$  - часовая или суточная производительность машины (т/ч, т/сут.).

Вертикальные паровые сушилки подбирают в зависимости от нагрузки, на одну секцию по формуле:

$$n = \frac{Q_{3,0}}{q_c \cdot m},$$

где  $q_c$  - нагрузка на одну секцию, т/сут.;  
 $m$  - число секций (от 8 до 14).

Бункера, устанавливаемые над пропаривателями зерна конструкции Неруша рассчитывают исходя из их емкости, которая должна быть не менее 1,5 т или объемом ( $V_n$ ):

$$V_n = \frac{1,5}{\gamma \cdot f},$$

где  $f$  - коэффициент заполнения бункеров;  
 $\gamma$  - объемная масса зерна, т/м<sup>3</sup>.



## 7.2. Расчет оборудования шелушительного отделения

Подбор и расчет оборудования шелушительного отделения зависит от вида вырабатываемой крупы.

Вальцедековые станки для шелушения гречихи и проса подбирают исходя из нагрузки на 1 см валков ( $q_B$ ), для этого определяют длину вальцовой линии ( $\angle$ )  $\angle = \frac{Q}{q_B}$ , которую затем распределяют по фракциям шелушения (у гречихи 6 фракций), табл. 1.

Таблица 1 - Распределение вальцовой линии по фракциям шелушения гречихи

Фракция	Распределение по фракциям, %	$P_n$ %/100	Коэффициент			Загрузка отдельных систем, т/сут $G_n = Qm_n$	Длина вальцовой линии, см $\angle_n = \frac{\angle G_n}{G}$
			шелушения по фракциям, $E_n$	оборота продукта по системам $\chi_n = \frac{100}{E_n}$	загрузка системы $m_n = P_n \cdot \chi_n$		

Можно использовать упрощенный расчет распределения длины валков вальцедековых станков: I фракция – 25-30%; II – 15-20%; III и IV – по 15-17%; V и VI – по 10-12% от всей длины валков.

Количество шелушителей ЗРД для риса находят примерно так же, как и вальцедековых станков. Исходя их производительности предприятия ( $Q$ ) и нагрузки на 1 см длины валков для первичного шелушения ( $q_B$ ). Кроме этого, для сходовых систем шелушения добавляют 20-30% от первоначальной длины валков.

Шелушительные поставы для шелушения овса, шелушители типа ЗША для ячменя, пшеницы, гороха подбирают по нагрузке на одну машину.

Следует иметь в виду, что кроме рассчитанного количества станков для гречихи, проса и риса, требуется принимать еще по одному резервному станку.

Машины по системам шлифования и полирования распределяют следующим образом:

Система	%
1-я шлифовальная	20-25
2-я шлифовальная	20-22
3-я шлифовальная	15-28
1-я полировальная	12-15
2-я полировальная	10-12
3-я полировальная	10-12.

Кроме того, распределить шелушительно-полировальные машины по фактической нагрузке, определяемой по балансу технологического процесса.

Количество шлифовальных машин определяют по нагрузке на одну машину по формуле:

$$n_{ш} = \frac{Q}{q_{ш}},$$

где  $n_{ш}$  - количество шлифовальных машин;  
 $Q$  - производительность предприятия, т/сут.;  
 $q_{ш}$  - нагрузка на одну машину, т/сут.

Полученное количество шлифовальных машин является общим для всех систем. При наличии нескольких систем шлифования эти машины распределяют по всем системам, исходя из нагрузок на системы.

Для разделения шелушенных и нешелушенных зерен овса применяют дисковые триеры и падди-машины, при переработке риса – падди-машины. Дисковые триеры подбирают по нагрузке на одну машину по формуле:

$$n_T = \frac{Q}{q_T},$$

где  $Q$  - производительность предприятия, т/сут.;  
 $q_T$  - производительность дискового триера, т/сут.

Количество падди-машин определяют по нагрузке на один канал и числу каналов в машине по формуле:

$$n_{п} = \frac{Q}{q_{п} \cdot M},$$

где  $q_{п}$  - нагрузка на один канал;  
 $M$  – число каналов.

Просеивающую поверхность всех машин ( $F$ ), включая зерночистительное отделение, определяют по формуле:

$$F = \frac{1000 \cdot Q}{q},$$

где  $q$  - нагрузка на 1 м<sup>2</sup> просеивающей поверхности, кг.

Затем общую величину просеивающей поверхности распределяют по основным этапам технологического процесса, пользуясь процентным соотношением, приведенным в «Правилах....»:

$$F_{\text{э}} = \frac{F \cdot \Pi_{\text{э}}}{100},$$

где  $F_{\text{э}}$  (м<sup>2</sup>) и  $\Pi_{\text{э}}$  (%) – просеивающая поверхность, приходящаяся на отдельный этап технологического процесса.

При сортировании продуктов шелушения по фракциям (как, например, у гречихи) распределение просеивающей поверхности проводят пропорционально количеству поступающего продукта, которое должно соответствовать количеству зерна, направляемого в вальцедековые станки. Расчет ведут по формуле:

$$F_{\phi} = \frac{Gn \cdot F}{G},$$

где  $F_{\phi}$  - просеивающая поверхность для длинной фракции, м<sup>2</sup>;  
 $F$  - просеивающая поверхность, распределяемая по фракциям, м<sup>2</sup>;  
 $Gn$  и  $G$  - загрузка отдельных систем и суммарная загрузка, т/сут, рассчитанные в табл. .

Аспирирующие машины (аспирационные колонки, аспираторы и другие подобные машины) подбирают в зависимости от производительности и количества проходящего через них продукта.

Подбор магнитных сепараторов со статистическими магнитами из сплава Магнико проводят исходя из норм, длины фронта магнитного поля на 100 т суточной производительности. Эти нормы, как и другие справочные данные, приведены в «Правилах организации и ведения технологического процесса на крупяных заводах».

Так, например, после завершения очистки зерна гречихи, перед подачей ее в шелушильное отделение норма длины фронта магнитного поля равна 0,5 см на 100 т/сут, т.е.:

$$L = 0,5 \frac{Q_{3.0}}{100} \text{ м};$$

перед каждой системой шелушения – 0,8 м на 100 т/сут:

$$L = 0,8 \frac{Q}{100} \text{ м};$$

для контроля крупы (ядрицы) – 1,2 м на 100 т/сут.:

$$L = 1,2 \frac{Q}{100} \text{ м};$$

для контроля отходов – 1,0 м на 100 т/сут:

$$L = 1,0 \frac{Q}{100} \text{ м.}$$

В соответствии с подобранным оборудованием составить схему технологического процесса.

## **ТЕМА 6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН**

Введение.

1. Характеристика сырья для хлебопечения.
2. Технология приготовления хлеба.
  - 2.1. Приготовление теста.
  - 2.2. Обработка и разделка теста.
  - 2.3. Выпечка хлеба.
3. Хранение и транспортирование хлеба.
4. Показатели качества хлеба.
5. Дефекты и болезни хлеба, способы улучшения качества хлеба.
6. Технология производства хлеба на предприятиях малой мощности (мини-пекарнях).
  - 6.1. подбор оборудования для мини-пекарни.
  - 6.2. Расчет выхода хлеба.
  - 6.3. Экономическая эффективность производства хлеба на мини-пекарне.

Выводы.

Список используемой литературы.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать значение хлеба как важнейшего продукта питания. Дать характеристику химического состава хлеба. Отметить его пищевую и энергетическую ценность. Привести данные об объемах производства и ассортименте вырабатываемых хлебобулочных изделий.

### **1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ**

Дать характеристику основного и дополнительного сырья. Описать хлебопекарные свойства пшеничной и ржаной муки, указать влияние основного и дополнительного сырья на качество хлеба.

### **2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА**

Описать последовательность и назначение отдельных технологических операций. Начертить схему производства хлеба.

## **2.1. Приготовление теста**

Описать подготовку сырья к пуску в производство, рецептуру, дозировку сырья, замес и образование теста, способы его разрыхления, процесс брожения теста.

Описать технологию приготовления жидких дрожжей и заварок, способы приготовления пшеничного теста, особенности приготовления ржаного теста и теста из смеси ржаной и пшеничной муки. Указать используемые машины.

## **2.2. Обработка и разделка теста**

Указать назначение и последовательность проводимых с тестом операций (обминка, деление теста на куски, округление кусков теста, предварительная расстойка, формирование, окончательная расстойка), используемые машины.

## **2.3. Выпечка хлеба**

Дать характеристику процессам, протекающим в тестовой заготовке при выпечке. Отметить изменение объема и массы хлеба при выпечке, описать режим выпечки хлеба, привести методику расчета выхода хлеба. Дать характеристику печей для выпечки хлеба.

## **3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ХЛЕБА**

Указать сроки и условия хранения хлеба. Описать процессы, протекающие в хлебе при хранении (остывание, усушка, черствение хлеба); способы сохранения свежести хлеба; порядок отпуска хлеба в торговую сеть; требования к транспортным средствам для его доставки к потребителям.

## **4. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБА**

Описать органолептические и физико-химические показатели качества различных сортов хлеба, нормируемые Государственными стандартами. Дать им характеристику.

## **5. ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА, СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБА**

Указать дефекты и болезни хлеба, причины, вызывающие их появление, способы предупреждения и устранения. Дать характеристику улучшителей качества хлеба. Описать механизм их действия, указать дозировки.

## **6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ (МИНИ-ПЕКАРНЯХ)**

Дать характеристику пекарен. Описать технологию приготовления в них хлеба. Начертить схему технологического процесса с перечнем используемого оборудования.

### **6.1. Подбор оборудования для мини-пекарни**

По заданной производительности пекарни подобрать необходимое оборудование с указанием технических характеристик отдельных машин, начертить схему размещения его в производственном помещении пекарни.

## 6.2. Расчет выхода хлеба

Пользуясь учебной и справочной литературой, дать определение понятия «выход хлеба». Описать факторы, определяющие его величину. В соответствии с полученным заданием рассчитать выход хлеба в условиях мини-пекарни. Расчеты провести по приведенным ниже формулам в следующей последовательности.

### 6.2.1. Определение выхода теста

$$Q_m = M_c \cdot \frac{100 - W_c}{100 - W_t}$$

где  $Q_T$  – выход теста из 100 кг муки, кг;  
 $M_c$  – суммарная масса сырья, израсходованного на приготовление теста из 100 кг муки по рецептуре;  
 $W_c$  – средневзвешенная влажность сырья, %;  
 $W_t$  – влажность теста после его замешивания, %.

$$W_c = \frac{M_m \cdot W_m + M_d \cdot W_d + M_{соли} \cdot W_{соли} + M_{сах} \cdot W_{сах} + M_{жира} \cdot W_{жира}}{M_c}$$

где  $M_m$  – масса перерабатываемой муки (100 кг), кг;  
 $W_m$  – влажность перерабатываемой муки (базисная влажность – 14,5%), %;  
 $M_d$  – масса дрожжей на 100 кг муки, кг;  
 $W_d$  – влажность дрожжей, %;  
 $M_{соли}$  – масса соли на 100 кг муки, кг;  
 $W_{соли}$  – влажность соли, %;  
 $M_{сах}$  – масса сахара на 100 кг муки, кг;  
 $W_{сах}$  – влажность сахара, %;  
 $M_{жира}$  – масса жира на 100 кг муки, кг;  
 $W_{жира}$  – влажность жира, %;

$$W_T = W_{хл} + (0,5 - 1,0\%)$$

где  $W_{хл}$  – влажность мякиша хлеба по ГОСТ.

### 6.2.2. Определение технологических потерь и затрат

Технологические потери и затраты в условиях пекарен определяют расчетным способом по формулам с использованием соответствующих коэффициентов.

а) Для расчета  $\Pi_m$  (общие потери муки в период, начиная с хранения до замеса теста)  $K=0,1$

$$\Pi_m = \frac{0,1 \cdot (100 - 14,5)}{100 - W_t}, (кг)$$

б) Для расчета  $\Pi_{об}$  (общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса до посадки тестовых заготовок в печь)  $K=0,05-0,07$

$$\Pi_{об} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - W_t}, (кг)$$

с) Для расчета  $Z_{бр}$  (затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов)  $K=2,0-3,5$

$$Z_{бр} = \frac{3 \cdot 0,95 \cdot M_c \cdot (100 - W_c)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_t)}, (кг)$$

где 1,96 – коэффициент пересчета количества спирта на сахар, затраченный на брожение при образовании данного количества спирта;

0,95 - коэффициент пересчета количества спирта на эквивалентное количество диоксида углерода.

д) Для расчета  $Z_{разд}$  (затраты на разделку теста)  $K=0,6-0,8$

$$Z_{разд} = \frac{0,7 \cdot (Q_m - q)}{100}, (кг)$$

где  $q = \Pi_m + \Pi_{об} + Z_{бр}$ .

е) Для расчета  $Z_{упек}$  (уменьшение массы тестовых заготовок при выпечке вследствие упека)  $K=8,5-12,5$

$$Z_{упек} = \frac{10 \cdot (Q_m - q_1)}{100}, (кг)$$

где  $q_1 = \Pi_m + \Pi_{об} + Z_{бр} + Z_{разд}$ .

ф) Для расчета  $Z_{укл}$  (затраты на укладку изделий)  $K=0,7$

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (Q_m - q_2)}{100}, (кг)$$

где  $q_2 = \Pi_m + \Pi_{об} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек}$ .

г) Для расчета  $Z_{ус}$  (затраты при охлаждении и хранении хлеба)  $K=4,0$

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot (Q_m - q_3)}{100}, (кг)$$

где  $q_3 = \Pi_m + \Pi_{об} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек} + Z_{укл}$ .

h) Для расчета  $\Pi_{кр}$  (потери хлеба в виде крошки)  $K=0,03$

$$\Pi_{кр} = \frac{0,03 \cdot (Q_m - q_4)}{100}, (кг)$$

где  $q_4 = \Pi_m + \Pi_{об} + \Sigma_{бр} + \Sigma_{разд} + \Sigma_{упек} + \Sigma_{укл} + \Sigma_{ус}$ .

i) Для расчета  $\Pi_{шт}$  (потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным)  $K=0,4-0,5$

$$\Pi_{шт} = \frac{0,5 \cdot (Q_m - q_5)}{100}, (кг)$$

где  $q_5 = \Pi_m + \Pi_{об} + \Sigma_{бр} + \Sigma_{разд} + \Sigma_{упек} + \Sigma_{укл} + \Sigma_{ус} + \Pi_{кр}$ .

j) Для расчета  $\Pi_{бр}$  (потери от переработки брака)  $K=0,02$

$$\Pi_{бр} = \frac{0,02 \cdot (Q_m - q_6)}{100}, (кг)$$

где  $q_6 = \Pi_m + \Pi_{об} + \Sigma_{бр} + \Sigma_{разд} + \Sigma_{упек} + \Sigma_{укл} + \Sigma_{ус} + \Pi_{кр} + \Pi_{шт}$ .

### 6.2.3. Определение выхода хлеба

После расчета затрат и потерь определяется выход хлеба по формуле:

$$Q_{хл} = Q_T - (\Sigma \Pi + \Sigma \Sigma)$$

### Экономическая эффективность производства хлеба на мини-пекарне

Исходные данные для проведения расчетов:

1. стоимость основного и дополнительного оборудования, руб;
2. стоимость монтажа и пуско-наладки оборудования, руб.;
3. стоимость 1 кВт-Ч электроэнергии, руб.;
4. количество рабочих дней в месяце;
5. количество рабочих дней в году;
6. режим работы, смен;
7. продолжительность одной смены, часов;
8. численность работающих в смену, чел;
9. средняя заработная плата в месяц, руб.;
10. транспортные расходы в месяц на подвоз сырья, руб.;
11. площадь помещения для пекарни, м<sup>2</sup>;
12. арендная плата в месяц, руб./м<sup>2</sup>;
13. стоимость сырья, руб./кг;
14. розничная цена буханки хлеба или батона, руб.;
15. масса буханки или батона, кг;



16. производительность пекарни по формовому хлебу высшего сорта (буханка 0,75 кг), кг/смену;

17. выход хлеба или батонов по ГОСТу, кг.

Экономическая эффективность работы мини-пекарни в расчете на 1 кг готовой продукции сводится к определению следующих показателей:

1. Материальные затраты на 1 кг готовой продукции ( $Z$ )

$$Z = \frac{\sum Z_c}{Q_{\text{хл}}}, \text{руб}$$

где  $Z_c$  – суммарные затраты на закупку сырья, руб. (стоимость 100 кг муки и других компонентов согласно рецептуре);

$Q_{\text{хл}}$  – выход хлеба из 100 кг муки, кг.

2. Расход электроэнергии единицей оборудования в смену ( $\mathcal{E}_{\text{ед}}$ ):

$$\mathcal{E}_{\text{ед}} = N \cdot t, \text{кВт}$$

где  $N$  – потребляемая единицей оборудования мощность, кВт\*ч;

$t$  – время работы единицы оборудования в смену, ч (для хлебопекарных печей время работы равно продолжительности смены – 12 часов, для просеивателей муки и тестомесильных машин 2-3 часа).

3. Общий расход электроэнергии ( $\mathcal{E}_{\text{об}}$ ) определяется как сумма расходов электроэнергии единицами используемого оборудования.

4. Затраты на электроэнергию для производства 1 кг хлеба ( $Z_{\text{эл}}$ ):

$$Z_{\text{эл}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{об}} \cdot C_{\text{эл}}}{\Pi}, \text{руб}$$

где  $C_{\text{эл}}$  – стоимость 1 кВт\*ч электроэнергии, руб.

$\Pi$  – производительность пекарни, кг/смену.

5. Фонд оплаты труда на 1 кг хлеба ( $\Phi_{\text{от}}$ ):

$$\Phi_{\text{от}} = \frac{ЗП \cdot ч \cdot n_c}{\Pi \cdot D_m}, \text{руб}$$

где  $ЗП$  – средняя заработная плата одного рабочего в месяц, руб.;

$ч$  – численность работающих в 1 смену, чел;

$n_c$  – режим работы пекарни (количество смен);

$D_m$  – количество рабочих дней в месяце.

6. Отчисления в фонды социального обеспечения и налоги (О) на 1 кг хлеба составляет \_\_\_\_\_% от фонда оплаты труда ( $\Phi_{от}$ ).

7. Транспортные расходы на 1 кг хлеба (Т):

$$T = \frac{T_m}{П \cdot Д_m}, \text{руб}$$

где  $T_m$  – транспортные расходы в месяц на подвоз основного и дополнительного сырья, руб.

8. Затраты на коммунальные услуги и арендную плату на 1 кг хлеба ( $KУ+АП_m$ ):

$$KУ + АП = \frac{S \cdot (KУ_m + АП_m)}{П \cdot Д_m}, \text{руб}$$

где  $S$  – площадь помещения пекарни,  $m^2$ ;

$KУ_m$  – стоимость коммунальных услуг в месяц, руб./ $m^2$ ;

$АП_m$  – арендная плата в месяц, руб./ $m^2$ .

9. Амортизация оборудования на 1 кг хлеба (А):

$$A = \frac{(C_o + C_d) \cdot a}{П \cdot Д_r \cdot 100}, \text{руб}$$

где  $C_o$  – стоимость основного оборудования, руб.;

$C_d$  – стоимость дополнительного оборудования, руб.;

$A$  – годовая норма амортизации, % ( $a=12,5\%$ );

$Д_r$  – количество рабочих дней в году.

10. Себестоимость 1 кг хлеба (С):

$$C = Z + Z_{эл} + \Phi_{от} + O + T + KУ + АП + A$$

11. Прибыль от реализации 1 кг хлеба (ПР):

$$ПР = Ц - C, \text{руб}$$

где  $Ц$  – розничная цена 1 кг хлеба, руб.

$$Ц = \frac{Ц_б}{M_б}, \text{руб}$$

где  $Ц_б$  – цена буханки хлеба, руб.;

$M_б$  – масса буханки хлеба, кг.

12. Чистая прибыль от реализации 1 кг хлеба:

$$Ч_{пр} = ПР - НП - МН - НДС, руб$$

где НП – налог на прибыль, руб. (НП-35% от ПР);

МН – отчисления на местные налоги, руб. (МН- 2,5% от ПР);

НДС – налог на добавленную стоимость, руб. (НДС - 10% от ПР).

13. Основные затраты (ОЗ):

$$ОЗ = C_o + C_d + T_d + МП, руб$$

где  $T_d$  – транспортные расходы на доставку оборудования, руб.;

МП – стоимость монтажа и пуско-наладки оборудования,  
руб. (МП-10-13% от  $C_o$ ).

14. Срок окупаемости (СО):

$$СО = \frac{ОЗ}{Ч_{пр} \cdot П}, \text{ дней}$$

15. Рентабельность производства (Р):

$$P = \frac{Ч_{пр}}{C + Z_p} \cdot 100, \%$$

где  $Z_p$  – затраты на реализацию продукции.

## **ТЕМА 7. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ, КАПУСТЫ, КОРНЕПЛОДОВ И Т.Д. (УКАЗАТЬ КОНКРЕТНО)**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН**

Введение.

1. Обзор литературы.

2. Краткая характеристика хозяйства.

3. Уборка, послеуборочная обработка, подготовка к хранению сочной продукции.

4. Подготовка материально-технической базы хранения к приему нового урожая.

5. Расчет количества картофеля, овощей и плодов, подлежащих хранению в хозяйстве.

6. Расчет потребности в хранилищах.

6.1. Расчет потребности в холодильниках.

6.2. Расчет потребной емкости и план размещения продукции в стационарных хранилищах с активной вентиляцией.

6.3. Расчет потребной емкости и план размещения продукции в стационарных хранилищах в условиях естественного вентилирования.

6.4. Расчет земельной площади под буртовую площадку. План размещения продукции в буртах (траншеях).

7. Режимы и условия хранения сочной продукции.

8. Экономическая эффективность хранения сочной растительной продукции.

Выводы.

Список использованной литературы.

Приложения.

Курсовая работа по этой теме может быть выполнена по данным, полученным от преподавателя, если выбранный студентом вид сочной продукции в хозяйстве не выращивают и не хранят. В этом случае студенту необходимо разработать технологию хранения данного вида сочной продукции в условиях хозяйства.

## **ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать роль хранения в решении задачи круглогодичного снабжения населения страны плодоовощной продукцией. Масштабы выращивания, хранения, рассматриваемого вида плодов и овощей в стране. Специфика химического состава, пищевая и диетическая ценность. Нормы потребления. Указать цели и задачи курсовой работы.

### **1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

Изложить особенности данного вида сочной продукции как объекта хранения, основные процессы жизнедеятельности, протекающие в ней в период хранения. Дать характеристику сортов, пригодных для хранения. Кратко изложить особенности агротехники, направленной на улучшение качества продукции и ее сохранности, а также особенности уборки и послеуборочной обработки продукции. Описать способы хранения данного вида сочной растительной продукции, дать характеристику хранилищ, указать конструктивно-технологические, строительно-планировочные и экономические показатели. Описать систему вентиляции, искусственного охлаждения, регулирования газовой среды, механизацию процессов при товарной обработке, размещении и хранении продукции.

### **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА**

Привести краткие сведения о местонахождении хозяйства, его специализации, а также данные по производству и реализации сочной продукции ее хранению и переработке (табл. 1).

Таблица 1 - Производство и распределение продукции

Культура	Площадь, га	Урожайность, т/га	Валовой сбор, ц	Распределение продукции, т			
				реализация	местное потребление	переработка	хранение

Дать характеристику материально-технической базы для хранения сочной растительной продукции (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика хранилищ для хранения сочной продукции

Номер типового проекта	Наименование проекта, вместимость, способ размещения продукции	Строительный объем, м <sup>3</sup>		Площадь, м <sup>2</sup>			Сметная стоимость, тыс. руб.		
		общий	на 1 т	общая	в т.ч. хранения	на 1 т	общая	в т.ч. хранения	на 1 т

### 3. УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА, ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ СОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Описать сроки и способы уборки, транспортировки и товарной обработки картофеля, овощей и плодов различного целевого назначения в хозяйстве. Произвести расчет длительности уборки и послеуборочной доработки с учетом имеющейся техники и трудовых ресурсов, сделать выводы по оптимизации сроков уборки и послеуборочной обработки.

Дать характеристику машин для послеуборочной обработки продукции.

Привести данные о качестве продукции, закладываемой на хранение (табл. 3).

Таблица 3 - Качество продукции, поступающей на хранение

№ п/п	Наименование фракции	Нормы по ГОСТу	Данные анализа		Качество продукции		
			масса, кг	%	стандарт	нестандарт	отход
1 2 и т.д.							
	Итого по пробе						

Привести данные о потерях сочной продукции в период уборки и послеуборочной обработки. Указать причины, вызывающие потери. Дать предложения о мерах борьбы с ними.

#### 4. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ХРАНЕНИЯ К ПРИЕМУ НОВОГО УРОЖАЯ

Указать перечень мероприятий, которые необходимы при подготовке имеющейся материально-технической базы к приему нового урожая. Заполнить таблицу 4.

Таблица 4 - Мероприятия по подготовке материально-технической базы к приему нового урожая

Виды работ	Срок проведения	Используемые средства (оборудование, препараты, материалы)	Норма расхода препарата на единицу площади (объема)	Примечание

Сделать анализ, внести предложения по совершенствованию подготовки материально-технической базы к хранению продукции.

#### 5. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ХРАНЕНИЮ В ХОЗЯЙСТВЕ

Определить количество картофеля, овощей и плодов, подлежащих хранению.

Потребность в продукции, используемой на продовольственные цели можно определить по формуле:

$$M = \frac{Ч \cdot Н \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot C}{12},$$

где  $Ч$  - численность населения, проживающего в местах реализации продукции;

$Н$  - физиологическая норма годового потребления на душу населения;

$K_1$  - коэффициент, учитывающий потери продукции от естественной убыли;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий потери продукции от брака и отходов;

$С$  - количество месяцев потребления продукции, заложенной на хранение.

С учетом поголовья сельскохозяйственных животных рассчитать потребность в сочной продукции по формуле:

$$M_K = П \cdot H_K \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot Д ,$$

где  $П$  – поголовье сельскохозяйственных животных;

$H_K$  – норма расхода корма на 1 голову, кг/сут.;

$Д$  – продолжительность кормления, дней.

Исходя из объема закладываемой на хранение продукции, ее назначения, наличия материально-технической базы хранения, наметить способы хранения картофеля, овощей и плодов.

## 6. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ХРАНИЛИЩАХ

### 6.1. Расчет потребности в холодильниках и таре

Описать преимущества хранения продукции в холодильниках. В зависимости от типа холодильника рассчитать количество камер, необходимых для хранения продукции, выбрать рациональный способ размещения продукции в камере. Описать особенности подготовки продукции к хранению. Рассчитать хладопроизводительность холодильной установки при работе в режиме охлаждения и хранения, заполнить таблицу 5. Начертить схему размещения продукции в камерах.

Таблица 5 - Производительность холодильной установки

Теплота, поглощаемая при охлаждении 1т продукции, кдж/24ч.	Продолжительность работы установки, час. в сутки	Общая потребность охлаждения, кдж/24ч.		Хладопроизводительность установки, т	
		при работе в режиме охлаждения	при нормальном хранении	при работе в режиме охлаждения	при нормальном хранении

Указать виды используемой тары, способы укладки продукции в ящики, способы пакетирования продукции на поддонах и формирование штабелей. При размещении штабелей руководствоваться необходимостью максимального использования объема камер, возможностью контроля за состоянием продукции и вентилирования каждого пакета, а также удобства механизации погрузочно-разгрузочных работ.

### 6.2. Расчет потребной емкости и план размещения продукции в хранилищах с активной вентиляцией

Описать основные преимущества хранения продукции с использованием активной вентиляции правила и режимы вентилирования.

Описать устройство системы активной вентиляции, указав требования к каждой из ее частей.

Выбрать способ размещения продукции и определить размеры загрузочного объема, массу продукции в одном объеме.

Указать удельную подачу воздуха в м<sup>3</sup>/ч на тонну продукции.

Рассчитать необходимую производительность вентилятора, начальное и конечное сечение магистрального и распределительных каналов, люка заборной шахты. Определить количество распределительных каналов и их длину, заполнить таблицу 6.

Таблица 6 - Расчет системы активной вентиляции

Продукция	Масса продукции на одной вентиляционной установке, т	Удельная подача воздуха, м <sup>3</sup> /ч на 1т	Производительность вентилятора, м <sup>3</sup> /ч	Размеры и количество вентиляционных каналов										
				магистральный			распределительный			раздающий				
				длина, м	поперечное сечение м <sup>2</sup>		количество, шт.	длина, м	поперечное сечение м <sup>2</sup>		количество, шт.	поперечное сечение, м <sup>2</sup>		
начальное	конечное	начальное	конечное											

Рассчитать коэффициент использования площади хранилища (табл. 7).

Таблица 7 - Расчет коэффициента использования хранилища

Наименование продукции	Масса продукции, т	Масса продукции на одной вентиляционной системе, т	Количество систем, шт.	Размеры загрузочного объема, м			Вместимость загрузочного объема, т	Количество загрузочных объемов, шт.	Площадь хранилища, м <sup>2</sup>		Коэффициент использования площади, %
				длина	ширина	высота			общая	полезная	

Дать графическое изображение хранилища в плане и поперечном разрезе с указанием всех размеров.

### 6.3. Расчет потребной емкости и план размещения продукции в хранилищах с естественной вентиляцией

В разделе описать особенности хранения продукции в условиях естественной вентиляции.

Выбрать способ размещения продукции с учетом ее вида, селекционного сорта, хозяйственного назначения, качества и продолжительности хранения.



Описать требования, предъявляемые к устройству засека, стеллажа, используемой таре.

Определить величину загрузочного объема подтвердив ее расчетом удельной вентиляционной поверхности, необходимой для успешного хранения данной продукции.

Рассчитать вместимость одного загрузочного объема, количество загрузочных объемов, необходимых для размещения всей продукции, подлежащей хранению.

Определить размеры хранилища, коэффициент использования площади хранилища.

Дать графическое изображение хранилища в плане и поперечном разрезе с указанием всех размеров. Результаты расчетов записать в таблице 8 и 9.

Таблица 8 - Определение удельной вентиляционной поверхности загрузочных объемов в хранилище с естественной вентиляцией

Продукция	Сорт	Способ размещения	Размеры загрузочного объема, м			Вентиляционная поверхность, м <sup>2</sup>	Загрузочный объем, м <sup>3</sup>	Коэффициент вентиляционной поверхности
			длина	ширина	высота			

Удельную вентиляционную поверхность рассчитать по формуле:

$$K = \frac{P(m^2)}{O(m^3)},$$

где  $K$  – коэффициент удельной вентиляционной поверхности;

$O$  - объем продукции в закрое;

$P$  - площадь всех граней, через которые происходит вентиляция продукции.

Таблица 9 - Расчет размеров хранилища и использование его площади

Продукция	Масса, г	Вместимость загрузочного объема, т	Количество загрузочных объемов, шт.	Размеры хранилища, м			Площадь, м <sup>2</sup>		Коэффициент использования площади, %
				длина	ширина	высота	общая	полезная	

#### 6.4. РАСЧЕТ ЗЕМЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ПОД БУРОВУЮ ПЛОЩАДКУ. ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ В БУРТАХ (ТРАНШЕЯХ)

Описать основные требования к выбору буртовой площадки. Тип буртов (траншей), обосновать с учетом климатических условий, механического состава почвы, вида продукции, определить степень возможного заглубления буртов и траншей.

Установить размеры буртов (траншей). Длина их не должна превышать для семенной продукции 15 м – для продовольственной и фуражной 20-25 м.

Размеры поперечного сечения (ширину, высоту) выбрать и обосновать с расчетом удельной вентиляционной поверхности, взятой с учетом вида продукции, сорта, хозяйственного назначения качества продукции и продолжительности хранения.

Сделать расчеты и определить вместимость буртов (траншей) с учетом поправок на приточно-вытяжную вентиляцию и откосы, необходимое количество буртов (траншей), земельную площадь под бурты.

Результаты записать в таблицы 10 и 11. Начертить схему размещения буртов на буртовой площадке.

Таблица 10 - Расчет удельной вентиляционной поверхности при хранении продукции в буртах без активной вентиляции

Продукция	Сорт, лежка	Площадь вентиляционных граней, м <sup>2</sup>			Общая вентиляционная поверхность, м <sup>2</sup>	Загрузочный объем, м <sup>3</sup>	Коэффициент удельной вентиляционной поверхности
		боковых сторон	торцов	верха и низа			

Таблица 11 - Определение объема продукции в бурте

Продукция	Целевое название	Размеры бурта, м				Объем бурта с учетом вентиляции, м <sup>3</sup>
		ширина	длина	высота	заглубление	

Таблица 12 - Расчет необходимого количества буртов

Продукция	Целевое назначение	Количество, т	Масса продукции в 1 м <sup>3</sup> , т	Масса продукции в бурте, т	Требуется буртов, шт.	Требуется соломы, т	Объем земляных работ, м <sup>3</sup>
-----------	--------------------	---------------	--	----------------------------	-----------------------	---------------------	--------------------------------------

Таблица 13 - Расчет земельной площади для хранения продукции в буртах (траншеях)

Продукция	Целевое назначение	Количество, т	Площадь одного бурта, м <sup>2</sup>	Площадь под всеми буртами, м <sup>2</sup>	Ширина прохода между буртами, м	Ширина проезда между буртами, м	Площадь под проездами и дорогами, м <sup>2</sup>	Общая земельная площадь, м <sup>2</sup>
-----------	--------------------	---------------	--------------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------	--	---

Таблица 14 - Потребность в оборудовании и материалах для буртов (траншей)

Количество буртов (траншей)	Количество оборудования			Укрытие			Потребность в материалах для укрытия			
	вытяжных труб, шт.	приточных каналов, шт.	буртовых термометров, шт.	материал	толщина, м		солома (заменитель)		земля	
					гребень	основание	на 1т продукции	всего	на 1т продукции	всего

## 7. РЕЖИМЫ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Описать режимы хранения данного вида сочной растительной продукции. Указать оптимальные параметры температуры, влажности, состава газовой среды, степень их влияния на лежкость продукции, описать особенности среды возникающей в массе продукции, заполнить таблицу 15.

Таблица 15 - Режимы хранения продукции

Вид продукции	Целевое назначение	Характер охлаждения (постепенное, быстрое)	Температура °С	Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, мес.	Примечание
---------------	--------------------	--	----------------	------------------------------------	---------------------	------------

При хранении продукции в условиях активного вентилирования или с измененным составом газовой среды (РГС и МГС) описать режимы хранения по периодам, заполнить таблицу 16. Изложить методы создания РГС и МГС, указать концентрацию газов в используемых смесях, заполнить таблицу 17.

Таблица 16 - Режимы хранения продукции в условиях активной вентиляции

Продукция	Периоды										
	Подготовительный										
	Сушка				Залечивание ран						
	температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции	расход воздуха, м <sup>3</sup> /т * ч	температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции	расход воздуха, м <sup>3</sup> /т * ч	температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции
Периоды											
Охлаждения				Основной (хранения)				Весенний			
температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции	расход воздуха, м <sup>3</sup> /т * ч	температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции	расход воздуха, м <sup>3</sup> /т * ч	температура °С	продолжительность, ч	характер вентиляции	расход воздуха, м <sup>3</sup> /т * ч

Таблица 17 - Условия хранения продукции с измененным составом газовой среды

Вид продукции	Температура °С	Концентрация, %			Методы создания измененного состава газовой среды	Срок хранения
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>		

Описать особенности ухода за продукцией при хранении, методику наблюдений за температурой и относительной влажностью воздуха в хранилище. Описать средства, применяемые для контроля за режимом хранения продукции, схему размещения термометров в хранилищах с естественной вентиляцией с указанием точек их расположения. Описать мероприятия по борьбе с отпотеванием и порчей продукции.

Таблица 18 - Планируемые потери продукции при хранении

Продукция	Срок хранения	Потери, %				Всего потерь, %
		естественная убыль	технический отход	абсолютная гниль	ростки	

По нормам естественной убыли установить потери продукции при хранении. Абсолютный отход и технический брак определяют путем разбора и взвешивания отобранных из хранимой продукции проб. Также определяют отход за счет израстания продукции. Величину абсолютного отхода, технического брака и отхода от израстания (ростки) вычисляют по отношению к исходному количеству продукции.

## 8. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ СОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА

Рассчитать затраты на хранение продукции, чистый доход и уровень рентабельности.

Затраты на хранение продукции, например, в хранилище, складываются из следующих статей:

- амортизация хранилищ и оборудования (% от сметной стоимости);
- текущий ремонт (по смете);
- заработная плата с начислениями;
- оплата электроэнергии и материалов;
- нормируемые потери за период хранения;
- ненормируемые отходы.

После определения затрат на хранение, стоимости продукции осенью перед закладкой на хранение и выручки от реализации продукции весной, определить чистый доход и уровень рентабельности, заполнить таблицу 19.

Таблица 19 - Расчет экономической эффективности хранения сочной продукции в стационарных условиях

Вид продукции	Масса продукции, т		Затраты на хранение, руб.		Реализационная цена, руб./т		Сумма от реализации продукции, руб.		Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
	до хранения	после хранения	всего	на 1т	осенью	после хранения	осенью	после хранения		

### ВЫВОДЫ

Дать критический анализ состояния хранения продукции в хозяйстве. Отметить имеющиеся недостатки. Внести свои предложения по улучшению хранения сочной растительной продукции в условиях хозяйства.

## ТЕМА 8. ПРОИЗВОДСТВО ВАРЕНЬЯ, КОМПОТОВ, ДЖЕМОВ, ОВОЩНЫХ МАРИНАДОВ, КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ И Т. Д.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение.

1. Общая характеристика способов консервирования плодов, овощей и ягод.
2. Требования к качеству сырья и выбор сортов, пригодных для переработки.
3. График поступления сырья на предприятие и кратковременное хранение его на сырьевой площадке.

4. Технологическая схема производства готовой продукции.
  5. Расчет потребности в сырье и основных материалах для производства готовой продукции.
  6. График загрузки и программа технологической линии.
  7. Расчет вспомогательных материалов для производства готовой продукции.
  8. Материальный баланс производства готовой продукции.
  9. Подбор основного оборудования линии (цеха).
  10. Расчет основных и вспомогательных площадей.
  11. Санитарный, теххимический и микробиологический контроль производства.
  12. Требования к качеству.
  13. Утилизация отходов производства.
  14. Экономическая эффективность производства консервов.
- Выводы и предложения.  
Список использованной литературы.

## **ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать экономическое и социальное значение переработки картофеля, плодов, овощей и ягод в сельском хозяйстве. Раскрыть современное состояние отрасли в России и за рубежом, перспективы ее развития, актуальность борьбы с потерями сочной растительной продукции при ее хранении и переработке. Указать цели и задачи курсовой работы.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПЛОДОВ, ОВОЩЕЙ И ЯГОД**

Описать существующие способы консервирования плодоовощной продукции. Более подробно остановиться на способах переработки данного вида плодов и овощей, указать наиболее прогрессивные методы получения готовой продукции. Привести результаты научно-исследовательских работ по освещаемому вопросу, а также зарубежные данные по переработке плодов, овощей и картофеля.

### **2. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СЫРЬЯ И ВЫБОР СОРТОВ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ**

На основании детального изучения ГОСТов, официальных рекомендаций производственных организаций, НИИ, а также учебников, монографий, журнальных статей. Описать требования, предъявляемые к качеству сырья консервными предприятиями. Подробнее остановиться на органолептических и технологических показателях качества, величине потерь. Привести данные о химическом составе плодов и овощей. Особое внимание уделить содержанию в сырье сухих веществ, углеводов, кислот, пектиновых веществ, фенольных соединений, гликозидов, витаминов, минеральных веществ.

### 3. ГРАФИК ПОСТУПЛЕНИЯ СЫРЬЯ НА ПРЕДПРИЯТИЕ И КРАТКОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ЕГО НА СЫРЬЕВОЙ ПЛОЩАДКЕ

В зависимости от сроков поступления разных видов и сортов плодово-овощной продукции, производительности линии (цеха), равномерности ее загрузки составить график поступления сырья на предприятие (табл. 1).

Таблица 1 - График поступления сырья

Наименование сырья	Сроки поступления (месяц, дни)						
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Описать факторы, оказывающие влияние на величину потерь сырья при хранении, основные изменения химического состава сырья при кратковременном хранении на сырьевой площадке. Данные записать в таблицу 2.

Таблица 2 - Потери сырья при хранении на сырьевой площадке

Вид продукции, сорт	Естественная убыль, %							Отход, %									
	Сроки хранения, дней																
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			

### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

На основании анализа литературных данных выбрать технологическую схему переработки данного вида плодово-овощной продукции, доказать ее целесообразность. Описать отдельные операции технологического цикла. Схему представить в виде рисунка.

Показать положительное и отрицательное влияние технологической обработки на пищевые продукты, основные изменения химического состава сырья при переработке.

### 5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СЫРЬЕ И ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Из справочников, технологических инструкций производства конкретного вида готовой продукции выписать нормы расхода сырья и основных материалов (сахара, соли и т.д.), а также нормы потерь в процентах на единицу продукции (на тонну или ТУБ). Исходя из полученного задания, рассчитать расход сырья и основных материалов на всю производимую. Заполнить таблицу 3.

Таблица 3 - Расход сырья и основных материалов

Вид продукции	Производительность в смену, туб (тонн)	Наименование сырья и материалов	Содержание сухих веществ, %	Отходы и потери при переработке. %	Нормы расхода сырья и материалов на ТУБ или тонну продукции, кг	Требуемое количество сырья и материалов в смену, кг

### 6. ГРАФИК ЗАГРУЗКИ И ПРОГРАММА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ

В разделе показать годовую загрузку линии по месяцам, дням и сменам. Данные записать в таблицы 4-7.

Таблица 4 - График загрузки технологической линии по месяцам

Вид продукции	Смены	Режим работы линии по месяцам						
		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	I							
	II							

*Примечание.* В графах с обозначением месяцев цифрами отметить даты начала и завершения сезона переработки продукции, соединив их прямой линией.

Таблица 5 - Продолжительность работы линии

Вид продукции	Месяцы							Всего за сезон <i>дней</i> <i>смен</i>
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	<i>дней</i> <i>смен</i>	

Таблица 6 - Производительность линии по перерабатываемому сырью

Вид продукции	Производительность туб/смену	Количество смен в сезоне	Требуется сырья, т	
			в смену	за сезон

Таблица 7 - Программа технологической линии

Вид продукции	Производство продукции по месяцам, туб или тонн							Всего за сезон, туб или тонн
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Итого								



## 7. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

В зависимости от количества готовой продукции сырья и основных материалов произвести расчет вспомогательных материалов (банок, крышек, картонных ящиков, тары для сырья и т.д.)

Данные записать в таблицы 8, 9, 10, 11.

Таблица 8 - Количество деревянных ящиков и штабелей на сырьевой площадке

Сырье	Требуется сырья в смену, кг (С)	Емкость ящика, кг(е)	Требуется ящиков в смену, шт	Продолжительность хранения сырья на сырьевой площадке, смены (t)	Количество ящиков, хранящихся на сырьевой площадке, шт	Количество ящиков в одном штабеле, (п)	Количество штабелей на сырьевой площадке, шт (М)	Количество смен в сезоне (m)	Требуется ящиков за сезон (N)

Количество ящиков (N) и штабелей на сырьевой площадке (M) определить по формулам:

$$N = \frac{c \cdot t}{e \cdot n};$$

$$M = \frac{c}{e} \cdot m.$$

Таблица 9 - Требуемое количество стеклянных банок

Вид продукции	Производительность, ТУБ (тонн) в смену (О)	Вид тары	Переводной коэффициент (К)	Количество банок, шт. в смену (О/К)	Потери, % (П <sub>0</sub> )	Поступление на операции													
						мойка		Фасование и укупорка		стерилизация		этикетирование							
						потери		потери		потери									
						количество	% (П <sub>м</sub> )	шт. в смену	количество	% (П <sub>ф</sub> )	шт. в смену	количество	% (П <sub>с</sub> )	шт. в смену	Количество банок, шт. в смену (Б)				

Общую потребность в стеклянных банках (Б) с учетом потерь рассчитать по формуле:

$$B = \frac{(100 + P_0) \cdot O}{100 \cdot K},$$

где  $P_0 = P_m + P_f + P_c$ .

Таблица 10 - Требуемое количество крышек и этикеток

Вид продукции	Количество банок в смену, шт.	Количество крышек			Количество этикеток		
		потери		требуется крышек, шт. в смену	потери		требуется крышек, шт. в смену
		%	шт. в смену		%	шт. в смену	

Таблица 11 - Требуемое количество картонных ящиков

Вид продукции	Количество банок в смену, шт.	Вместимость ящика, банок	Требуется картонных ящиков в смену, шт.	Требуется картонных ящиков за сезон, шт.

## 8. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

После расчета расхода сырья основных и вспомогательных материалов составить материальный баланс готовой продукции. Материальный баланс составляется исходя из потребности в сырье на производство продукции в смену с учетом потерь, связанных с естественной убылью и порчей сырья при хранении. Данные следует представить в виде таблицы, что даст возможность рассчитать количество сырья и потери при каждой технологической операции.

Таблица 12 - Материальный баланс производства консервов

Движение сырья	Потери		Поступление на операцию
	%	кг в смену	

## 9. ПОДБОР ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛИНИИ (ЦЕХА)

В соответствии со сменным поступлением сырья, производительностью оборудования, продолжительностью смены, рассчитать количество оборудования, используя формулу:

$$n = \frac{A}{a \cdot \tau}, \quad n = \frac{B}{b \cdot \tau},$$

где А и В – соответственно количество сырья или штучных изделий, перерабатываемых (вырабатываемых) в смену;

$a$  и  $b$  - часовая производительность оборудования;

$\tau$  - продолжительность работы оборудования в смену.

Результаты расчетов записать в таблицу 13.

Таблица 13 - Подбор и количественный расчет оборудования для производства готовой продукции

Перечень оборудования	Марки	Производительность	Требуемое количество, шт.	Габариты			масса
				длина, а	ширина, b	высота, h	

*Примечание.*

1. Продолжительность смены на предприятиях перерабатывающих плодоовощную продукцию принято считать 8,2 часа.

2. Можно подобрать не отдельные машины и аппараты, а непрерывные (поточные) линии по производству готовой продукции.

## 10. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Провести расчет площадей, занимаемых производственным помещением, сырьевой площадкой, производственной лабораторией, санитарно-техническими узлами, складами готовой продукции, складами вспомогательных материалов и т.д.

Расчет основной площади проектируемого подразделения произвести с учетом особенностей технологических операций и необходимого для их проведения оборудования. При этом надо учитывать не только площади, занятые под тем или иным оборудованием, но и площади для их обслуживания.

Площадь подразделения определяют по формуле:

$$F = (n_1 \cdot f_1 + n_2 \cdot f_2 + \dots + n_i \cdot f_i) \cdot K$$

где  $n_1$  и  $n_2$  – количество однотипного оборудования;

$f_1$  и  $f_2$  – площадь, занимаемая одним каким-либо аппаратом;

$K$  – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь для обслуживания оборудования;

$K = 1,3 \dots 1,6$  – (30-60%) – дополнительная площадь.

## **11. САНИТАРНЫЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА**

Описать основные санитарные требования к перерабатывающим сельскохозяйственную продукцию предприятиям, включающие: требования, предъявляемые к территории предприятия, водоснабжению и канализации, производственным цехам, обработке помещений и оборудования, хранилищам сырья и готовой продукции, а также порядок проведения медицинского осмотра и личной гигиены.

При описании технологического контроля указать основные задачи контроля. С учетом требований ГОСТов описать: входной контроль качества сырья, материалов, тары; контроль расхода сырья, основных и вспомогательных материалов; контроль соблюдения установленных рецептур, контроль за технологическим процессом производства продукции; контроль состояния оборудования; контроль работы цехов; контроль качества готовой продукции; контроль условий хранения готовой продукции.

При изложении вопросов микробиологического контроля на основании действующих положений и ГОСТов привести данные по анализу качеству сырья и консервов по бактериологическим показателям. Привести схему микробиологического контроля продуктов в процессе производства консервов.

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ, УПАКОВКЕ, ХРАНЕНИЮ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ КОНСЕРВОВ**

Привести требования соответствующих нормативно-технических документов (НТД) к качеству готовой продукции, а также требования к упаковке, хранению и транспортировке консервированной продукции.

Рассмотреть дефекты консервов. Понятие и виды брака консервов (микробиологический, химический, физический). Причины брака продукции. Способы выявления брака и борьба с ним.

## **13. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА**

Описать виды отходов, получаемые при консервировании овощей, плодов и картофеля, пути рационального использования их в качестве вторичных сырьевых ресурсов. Желательно привести комплексные технологические линии и схемы, позволяющие перейти на малоотходные технологии переработки сырья. На конкретном примере хозяйства (предприятия) указать пути использования отходов производства и ожидаемый при этом экономический эффект.

## **14. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ**

В разделе рассчитать затраты на производство продукции, определить прибыль от ее реализации. Результаты представить в таблице 14.

Зная цену реализации продукции рассчитать чистый доход и уровень рентабельности.

Таблица 14 - Экономическая эффективность производства консервов

Показатели	Затраты, руб.
1. Амортизация оборудования	
2. Текущий ремонт	
3. Затраты на технологические процессы (прессование, стерилизация и т.д.)	
4. Стоимость сырья	
5. Стоимость тары (банок, бочек и т.д.)	
6. Стоимость крышек	
7. Стоимость электроэнергии	
8. Зарплата	
9. Прочие расходы	
10. Накладные расходы	
Всего затрат	

### **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Дать критический анализ применяемой технологии производства готовой продукции. Отметить имеющиеся недостатки. Внести предложения по сокращению потерь и повышению эффективности производства.

## **ТЕМА 9. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ НА КРАХМАЛ**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Введение.

1. Обзор литературы.

1.1. Общие сведения о клубнях картофеля как сырье для получения крахмала.

1.2. Технология производства картофельного крахмала

1.2.1. Подготовка картофеля к переработке.

1.2.2. Измельчение картофеля, выделение картофельного сока.

1.2.3. Вымывание крахмала из каши.

1.2.4. Выделение соковой воды из крахмальной суспензии, рафинирования крахмальной суспензии.

1.2.5. Вымывание крахмала из мелкой мезги, выделенной на рафинированных ситах.

1.2.6. Промывка крахмала. Требования ГОСТов к качеству сырого Крахмала.

1.2.7. Переработка ловушечного крахмала, сушка, упаковка и хранение крахмала.

1.2.8. Новое в технологии получения картофельного крахмала.

1.2.9. Отходы производства и их использование.

2. Характеристика предприятия.

3. Качество картофеля, поступающего на переработку.

4. Технологическая эффективность переработки картофеля в крахмал.

Выводы и предложения.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ

### ВВЕДЕНИЕ

Описать значение крахмала в питании человека, роль крахмалопаточной промышленности в народном хозяйстве. Представить краткую историческую справку о развитии отрасли, современном ее состоянии и перспективах развития. Указать цели и задачи курсовой работы.

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Описать строение клубня, его химический состав, указать концентрацию крахмальных зерен в клубне. Отметить влияние отдельных компонентов химического состава на технологический процесс получения крахмала.

Указать факторы, оказывающие влияние на изменение содержания крахмала в клубнях (условия выращивания: почва, ее механический состав, обработка; предшественники; удобрения, болезни картофеля; метеоусловия в период вегетации; хранение картофеля до переработки).

Описать сорта, пригодные для переработки. Указать требования ГОСТа к качеству картофеля для переработки на крахмал.

Представить принципиальную схему получения крахмала из картофеля. Схему начертить.

Описать технологию подготовки картофеля к переработке (предварительная или сухая очистка его от земли и песка на битерных аппаратах или комплексе 65-М2Б; подача картофеля гидротранспортером в картофелемойку; мойка картофеля), технологию измельчения картофеля, выделение картофельного сока. Дать определение понятия – коэффициент измельчения картофеля. Отметить влияние высвободившегося картофельного сока на технологический процесс получения крахмала, его качество.

Изложить технологию вымывания крахмала из каши путем ситования по принципу противотока, а также на батарейно-струйных и центробежно-лопастных ситах. Дать сравнительную оценку двух способов, начертить схемы.

Описать технологический процесс выделения соковой воды из крахмальной суспензии, указать, что представляет собой соковая вода, как она влияет на качество конечного продукта, обосновать необходимость ее удаления.

Представить описание технологии рафинирования крахмальной суспензии, вымывания крахмала из мелкой мезги, промывки крахмала, переработке ловушечного крахмала.

Изложить требования ГОСТа к качеству сырого крахмала.

Списать технологию производства картофельного крахмала с использованием гидроциклонной установки, отметить ее преимущества перед другими технологиями.

Перечислить отходы производства картофельного крахмала и на-

правления их использования. Указать мероприятия по защите окружающей среды при производстве крахмала.

Описать основные задачи технологического контроля производства картофельного крахмала, указать перечень контролируемых продуктов и определяемых показателей, периодичность определений.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Представить краткие сведения о предприятии с указанием места расположения, объемов производства продукции. Описать материально-техническую базу переработки картофеля на крахмал.

## **3. КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ, ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ**

Указать районы, откуда поступает на переработку картофель. Представить данные за последние 2-3 года о качестве поступающего на переработку сырья. Заполнить таблицу 1, сделать заключение о качестве картофеля.

Описать особенности хранения картофеля до поступления его на переработку, указать потери его в период хранения, дать свои предложения о совершенствовании хранения картофеля на сырьевой площадке.

Таблица 1 - Качество картофеля, поступающего в производство

№ п/п	Показатели	ГОСТ	Факт.
1	Загрязненность, % к массе		
2	Содержание крахмала, %		
3	Содержание позеленевших клубней с наростами, в % к массе		
4	Содержание мелких клубней от 20 до 30 мм, в % к массе		
5	Содержание клубней, пораженных болезнями, в % к массе - сухой гнилью - фитофторой - мокрой, кольцевой, пуговичной гнилями		
6	Содержание клубней запаренных, подмороженных, пораженных удущьем, увядших		
7	Содержание клубней, поврежденных сельскохозяйственными вредителями		
8	Наличие посторонней примеси (солома, ботва и т.д.)		

## **4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ КРАХМАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Кратко описать технологию переработки картофеля на предприятии. Проанализировать эффективность отдельных операций, применяемых при производстве крахмала. Отметить положительные стороны и недостатки, дать свои предложения, заполнить таблицы 2, 3.

Таблица 2 - Технологическая эффективность измельчения картофеля

Показатели	Норматив	Фактически
Содержание общего крахмала в кашке, г Содержание свободного крахмала в кашке, г Коэффициент измельчения, %		

Таблица 3 - Технологическая эффективность выделения крахмала из кашки

Показатели	Методом ситования		С использованием гидроциклонной установки	
	норматив	факт.	норматив	факт.
Содержание сухих веществ в кашке после измельчения, % Концентрация крахмального молока, поступающего на размывку и сгущение, % Концентрация крахмального молока после размывки, % Содержание мезги в молоке, % Общие потери крахмала, % Коэффициент извлечения крахмала, % Расход воды, м <sup>3</sup> /т				

## 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ В КРАХМАЛ

Используя данные, взятые в планово-экономическом отделе предприятия рассчитать экономическую эффективность производства картофельного крахмала. Данные свести в таблицу 4.

Таблица 4 - Экономическая эффективность производства картофельного крахмала (в расчете на 1 т перерабатываемого картофеля)

№ п/п	Показатели	Способ получения крахмала	
		Методом ситования	С использованием гидроциклонной установки
1.	Стоимость сырья, руб.		
2.	Затраты, связанные с потерями при хранении, руб.		
3.	Амортизация машин и оборудования, руб.		
4.	Текущий ремонт, руб.		
5.	Стоимость электро- и теплоэнергии, руб.		
6.	Заработная плата с начислениями, руб.		
7.	Затраты на упаковку, транспортировку и реализацию, руб.		
	Итого затрат		
8.	Выход крахмала из 1 т картофеля, т		
9.	Выручка от реализации крахмала, руб.		
10.	Чистый доход, руб.		
11.	Уровень рентабельности, %		



## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Дать критический анализ технологии производства картофельного крахмала, применяемой на предприятии. Отметить имеющиеся недостатки. Внести предложения по сокращению потерь и повышению эффективности производства.

## **ТЕМА 10. ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН**

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН**

Введение.

1. Сырье для плодово-ягодного виноделия.
2. Классификация плодово-ягодных вин.
3. Производство вин из сброженно-спиртованных соков.
4. Производство крепленых вин из свежих соков.
5. Приготовление столовых вин.
6. Производство натуральных плодово-ягодных вин.
7. Технологическая обработка плодово-ягодных виноматериалов и вин.
8. Болезни, пороки и недостатки плодово-ягодных вин.
9. Использование отходов плодово-ягодного виноделия.
10. Экономическая эффективность производства плодово-ягодных вин.

Выводы и предложения.

Список использованной литературы.

### **СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Описать краткую историю плодово-ягодного виноделия. Указать его значение для народного хозяйства. Привести данные об объемах производства и ассортименте вырабатываемых плодово-ягодных вин. Дать характеристику химического состава вин, отметить их пищевую и лечебную ценность.

Указать цели и задачи курсовой работы.

#### **1. СЫРЬЕ ДЛЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ВИНОДЕЛИЯ**

Дать характеристику отдельным видам сырья, используемого для производства вин. Привести данные о химическом составе плодов и ягод. Описать значение отдельных химических веществ при производстве вин; указать факторы, влияющие на изменение химического состава плодов и ягод. Описать биохимические основы производства вин.

#### **2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН**

В разделе привести классификацию плодово-ягодных вин. Указать различия в технологии их приготовления, а также в содержании в винах спирта, сахара, титруемых кислот. Привести примеры различных купажей плодово-ягодных вин.

### 3. ПРОИЗВОДСТВО ВИН ИЗ СБРОЖЕННО-СПИРТОВАННЫХ СОКОВ

Описать преимущества приготовления вин из сброженно-спиртованных соков. Представить технологическую схему производства вина с описанием отдельных операций (купажирование, обработка купажа, отдых, фильтрация и разлив).

По заданию преподавателя сделать расчет расхода материалов для производства вина с заданными кондициями по сахаристости, крепости и кислотности. Расчет произвести в следующей последовательности.

1) Определить требуемый объем скупажированного вина ( $V_{\text{куп}}$ ) с учетом потерь при технологической обработке (дал):

$$V_{\text{куп}} = \frac{V_{\text{в}} \cdot 100}{100 - П_1},$$

где  $V_{\text{в}}$  – объем готового вина, дал

$П_1 = 0,64\%$  - потери при технологической обработке

2) Определить требуемое количество кислоты ( $K$ ), содержащейся в сброженно-спиртовом соке, необходимой для получения вина с заданной титруемой кислотностью (кг)

$$K = \frac{V_{\text{куп}} \cdot K_{\text{в}}}{100},$$

где  $V_{\text{куп}}$  – объем вина после купажа, дал;

$K_{\text{в}}$  – титруемая кислотность вина, г на 1 л;

100 – коэффициент пересчета процентов.

3) Определить расход безводного спирта ( $A$ ), необходимого для доведения виноматериала до кондиций вина по крепости (дал):

$$A = \frac{K \cdot 100}{K_{\text{в/м}}},$$

где  $K$  – требуемое количество кислот, кг;

$K_{\text{в/м}}$  – титруемая кислотность виноматериала, г/л.

$$A = \frac{V_{\text{куп}} \cdot a_{\text{в}} - V_{\text{в/м}} \cdot a_{\text{в/м}}}{100},$$

где  $V_{\text{куп}}$  – объем скупажированного виноматериала, дал;

$a_{\text{в}}$  - крепость вина с учетом потерь спирта равным 0,3% об. при технологической обработке;

$V_{\text{в/м}}$  – объем виноматериала, взятого для приготовления вина, дал;

$a_{\text{в/м}}$  - крепость сброженно-спиртованного сока (виноматериала), % об.;

100 - коэффициент пересчета процентов.

4) Расход спирта-ректификата ( $A_{cp}$ ) определить, исходя из фактической крепости спирта – ректификата и расхода безводного спирта (дал):

$$A_{cp} = \frac{A \cdot 100}{a},$$

где  $A$  – потребное количество спирта безводного, дал;  
 $a$  – крепость спирта – ректификата, % об.;  
100 – коэффициент пересчета процентов.

5) Установить концентрацию спирта ( $B$ ):

$$B = A \cdot 0,08$$

где  $A$  – количество безводного спирта, дал;  
0,08 – коэффициент контракции.

6) Определить расход сахарозы ( $D_{сах}$ ), необходимой для подслащивания виноматериала до кондиций вина по сахаристости по формуле (кг):

$$D_{сах} = \frac{(V_{куп} \cdot C_{в} - V_{в/м} \cdot C_{в/м}) \cdot 0,95}{10},$$

где  $V_{куп}$  – объем скупажированного виноматериала, дал;  
 $C_{в}$  – содержание сахара в вине, г на 100 мл;  
 $V_{в/м}$  – объем виноматериала, дал;  
 $C_{в/м}$  – содержание сахара в виноматериале, г на 100 мл;  
0,95 – коэффициент пересчета инвертного сахара в сахарозу;  
10 – коэффициент пересчета.

7) Определить расход товарного сахара  $D_{тов}$  (кг) по формуле:

$$D_{тов} = \frac{D_{сах} \cdot 100}{C},$$

где  $D_{сах}$  – расход сахарозы, кг;  
 $C$  – содержание сахарозы в товарном сахаре, %;  
100 – коэффициент пересчета процентов.

8) Определить объем сахара при растворении его в виноматериале ( $V_{сах}$ ), с учетом того, что 1 кг сахара при растворении занимает объем 0,62 л (дал):

$$V_{сах} = \frac{D_{тов} \cdot 0,62}{10},$$

где  $D_{\text{тов}}$  – расход товарного сахара, кг;  
 0,62 – коэффициент пересчета;  
 10 – коэффициент перевода л в дал.

При использовании сброженно-спиртованных соков с высоким содержанием титруемых кислот снижение кислотности до требуемой происходит за счет добавления сахара, спирта и в последнюю очередь воды.

9) Определить расход воды для снижения кислотности (В) по формуле (дал):

$$B = V_{\text{куп}} - (V_{\text{в/м}} + A_{\text{сп}} + V_{\text{сах}} - Б),$$

где  $V_{\text{куп}}$  – объем купажа, дал;  
 $A_{\text{сп}}$  – количество спирта-ректификата, дал;  
 $V_{\text{сах}}$  – объем, который занимает товарный сахар при растворении в виноматериале, дал;  
 Б – контракция спирта, дал.

Во время купажа и эгализации виноматериалов происходят потери, которые учитывают при определении общего расхода виноматериала ( $V_{\text{в/м}}^l$ ) по формуле, (дал):

$$V_{\text{в/м}}^l = \frac{V_{\text{в/м}} \cdot 100}{100 - П_2},$$

где  $V_{\text{в/м}}$  – объем виноматериала, взятого на купаже, дал;  
 $П_2 = 0,15\%$  - потери виноматериала при купаже.

Проверка расчета:

$$V_{\text{куп}} = V_{\text{в/м}} + A_{\text{сп}} + V_{\text{сах}} + B - Б,$$

$$a_{\text{е}} = \left( \frac{V_{\text{в/м}} \cdot a_{\text{в/м}}}{100} + A \right) \cdot 100 / V_{\text{куп}}$$

$$K_{\text{е}} = \frac{K \cdot 100}{M_{\text{куп}}},$$

$$C_{\text{е}} = \frac{D_{\text{мов}}}{0,95} + \frac{V_{\text{в/м}} \cdot C_{\text{в/м}}}{10},$$

Полученные результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1 - Расчет расхода материалов при производстве  
плодово-ягодных вин из сброженно-спиртованных соков

Наименование вина	Содержание в вине			Расход материалов для приготовления вина							Контракция спирта, дал	Объем сгулаживанного вина, дал	Выход чистого вина, дал
	Спирта, % об.	Сахара, г/100 мл.	Титруемых кислот, г/л	Сброженно-спиртованного сока			Спирта-ректификата, дал	Сахара товарного, кг	Объем добавленного сахара, дал	Воды			
				дал	Содержание в соке								
					Спирта, % об.	Сахара, г/100 мл.							

#### 4. ПРОИЗВОДСТВО КРЕПЛЕННЫХ ВИН ИЗ СВЕЖИХ СОКОВ

Описать особенности приготовления крепленых вин из свежих соков. Представить технологическую схему производства крепленых вин с естественным набродом спирта при брожении сусла не менее 5% об. Дать краткое описание отдельных операций приготовления вина.

#### 5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СТОЛОВЫХ ВИН

Дать краткую характеристику столовым винам. Описать технологию получения столовых сухих, полусухих и полусладких вин.

По заданию преподавателя сделать расчет количества материалов, необходимых для производства столового сухого вина. Расчет провести в следующей последовательности:

1) Определить требуемый объем сусла ( $V_c$ ), направляемого на брожение с учетом потерь (дал):

$$V_c = \frac{V_v \cdot 100}{100 - \Pi_2},$$

где  $V_v$  – объем вина, дал;

$\Pi_2 = 3,2\%$  - потери сусла при брожении,  
гуцевые и дрожжевые осадки;

100 – коэффициент пересчета процентов.

2) Определить требуемую титруемую кислотность сусла ( $K_c$ ), направляемого на брожение с учетом потерь кислот при брожении (г/л)

$$K_c = \frac{K_v \cdot 100}{100 - \Pi_1},$$

где  $K_B$  – титруемая кислотность вина, г на 1 л;  
 $P_1 = 4\%$  - потери кислот при брожении;  
100 – коэффициент пересчета процентов.

3) Определить требуемое количество кислот. Содержащихся в соке и необходимых для получения нужной кислотности вина ( $K$  в кг):

$$K = \frac{V_c \cdot K_c}{100},$$

где  $V_c$  – объем сусла, дал;  
 $K_c$  – титруемая кислотность сусла, г на 1 л;  
100 – коэффициент пересчета процентов.

4) Определить расход свежего сока ( $V_{\text{сок}}$ ) с учетом его кислотности для получения требуемого количества кислот (дал):

$$V_{\text{сок}} = \frac{K \cdot 100}{K_{\text{сок}}},$$

где  $K$  – расход кислот, кг;  
 $K_{\text{сок}}$  – титруемая кислотность свежего сока, г на 1 л;

5) Определить сахаристость исходного сусла (с учетом сахаристости вина), которая должна обеспечить получение в результате брожения заданную крепость вина ( $C_c$  в г на 100мл):

$$C_c = \frac{a_{c\bar{o}}}{0,589} + C_v,$$

где  $C_c$  - сахаристость сусла, г на 100 мл;  
 $a_{c\bar{o}}$  - крепость сброженного сока, % об.;;  
 $C_v$  - сахаристость вина, г на 100 мл.;;  
0,589 – коэффициент выхода безводного спирта, л из 1 кг сахара.

6) Определить расход сахарозы на брожение ( $D_{\text{сах}}$ ), кг:

$$D_{\text{сах}} = \frac{(V_c \cdot C_c - V_{\text{сок}} \cdot C_{\text{сок}}) \cdot 0,95}{10},$$

где  $V_c$  – объем исходного сусла, дал.;;  
 $C_c$  – сахаристость исходного сусла, г на 100 мл;  
 $V_{\text{сок}}$  – объем свежего сока, дал.;;  
 $C_{\text{сок}}$  – сахаристость свежего сока, г на 100 мл;  
0,95 – коэффициент пересчета инвентарного сахара в сахарозу;  
10 – коэффициент перевода г на 100 мл в кг;

7) Определить количество товарного сахара ( $D_{тов}$ ), необходимого для приготовления вина (кг):

$$D_{тов} = \frac{D_{сах} \cdot 100}{C},$$

где  $D_{сах}$  – расход сахарозы на брожение, кг;  
 $C = 99,75\%$  - содержание сахарозы в товарном сахаре.

При растворении в соке или воде 1 кг сахара, растворенного в соке, будет занимать объем ( $V_{сах}$ ) равный, дал:

$$V_{сах} = \frac{D_{тов} \cdot 0,62}{10},$$

где 10 – коэффициент пересчета в дал.

Излишняя кислотность сока снижается добавляемым на брожение сахаром и если этого недостаточно, то водой, которую наливают в сок перед брожением.

8) Рассчитать расход воды ( $B$ ), необходимый для снижения кислотности по формуле (дал):

$$B = V_c - V_{сок} - V_{сах},$$

где  $V_c$  – объем сусла, дал;  
 $V_{сок}$  – объем свежего сока, дал;  
 $V_{сах}$  – объем сахара, дал.

Проверка расчета по кислоте:

$$K_b = \frac{V_{сок} \cdot K_{сок} \cdot 0,96}{V_c},$$

где 0,96 – коэффициент, учитывающий потери кислот при брожении (4%);.

Полученные результаты расчетов записать в таблицу 2.

Таблица 2 - Расчет количества материалов, необходимых для приготовления столового сухого вина

Наименование вина	Выход готового вина, дал	Содержание в вине			Расход материалов для приготовления вина					
		спирта, %	сахара, г/100 мл	титруемых кислот, г/л	Свежего сока			сусле, дал	сахара, кг	воды, дал
					дал	содержание в соке				
						инвертного сахара, %	титруемых кислот, г/л			

## 6. ПРОИЗВОДСТВО НАТУРАЛЬНЫХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН

Дать характеристику натуральным плодово-ягодным винам. Указать основные отличия их от крепленых вин. Описать особенности получения сока для выработки натуральных вин, технологию производства виноматериалов и технологию приготовления натурального вина из виноматериалов.

По конкретным условиям рассчитать расход сахара для подслащивания виноматериала до заданной концентрации. Определить крепость и сахаристость полученного виноматериала.

Расчеты провести в следующей последовательности:

1) Определить требуемый объем скупожированного виноматериала ( $V_{куп}$ ) с учетом потерь при технологической обработке (дал):

$$V_{куп} = \frac{V_в \cdot 100}{100 - П},$$

где  $V_в$  – объем вина, дал;

$П = 1,4\%$  - потери при технологической обработке и выдержке виноматериала;

$100$  – коэффициент пересчета процентов.

2) Определить расход виноматериала ( $V_в/м$ ) с учетом коэффициента  $E$ , зависящего от содержания сахара в виноматериале и готовом вине, а также от содержания сахарозы в товарном сахаре (дал):

$$V_в/м = V_{куп} \cdot E,$$

где  $V_{куп}$  – объем виноматериала после купажа, дал;

$E$  – вычисленный коэффициент.



Для условий задания:

$$E = \frac{99,75 - 0,589 \cdot 16}{99,75 - 0,589 \cdot 1} = 0,9109,$$

где 99,75 – содержание сахарозы в товарном сахаре;  
0,589 – коэффициент выхода безводного спирта  
в л из 1 кг инвертного сахара;  
16 – максимальная концентрация спирта в вине.

3) Рассчитать расход сахарозы ( $D_{сах}$ ) в кг:

$$D_{сах} = \frac{(V_{куп} \cdot C_{в} - V_{в/м} \cdot C_{в/м}) \cdot 0,95}{10},$$

где:  $V_{куп}$  – объем виноматериала после купажа, дал;  
 $C_{в}$  – содержание сахара (инверта) в вине, г на 100мл;  
 $V_{в/м}$  – объем виноматериала, взятого для приготовления вина, дал;  
 $C_{в/м}$  – содержание инвертного сахара в виноматериале, г на 100мл;  
0,95 – коэффициент пересчета инвертного сахара в сахарозу;  
10 – коэффициент пересчета в кг.

Расход товарного сахара ( $D_{тов}$ ) будет равен (кг):

$$D_{тов} = \frac{D_{сах} \cdot 100}{C},$$

где  $D_{сах}$  – количество сахарозы, кг;;  
 $C$  - содержание сахарозы в товарном сахаре, кг;

При растворении в виноматериале добавляемый сахар занимает объем ( $V_{сах}$ ), дал:

$$V_{сах} = \frac{D_{тов} \cdot 0,62}{10},$$

где  $D_{тов}$  - количество товарного сахара, кг;  
0,62 – коэффициент пересчета кг в л;  
10 – коэффициент пересчета в кг.

4) Определить крепость ( $a_g$ ) и кислотность вина ( $K_{в}$ ), которые получаются после добавления сахара в виноматериал:

$$a_g = \frac{V_{в/м} \cdot a_{г/м}}{V_{куп}},$$

$$K_{\text{в}} = \frac{V_{\text{в/м}} \cdot K_{\text{в/м}}}{V_{\text{куп}}},$$

где  $a_{\text{в}}$  - крепость вина, % об;

$a_{\text{в/м}}$  - крепость виноматериала, % об;

$K_{\text{в}}$  – титруемая кислотность вина, г на 1л;

$K_{\text{в/м}}$  – титруемая кислотность виноматериала, г на 1л.

Проверка расчета:

$$V_{\text{куп}} = V_{\text{в/м}} + V_{\text{сах}}.$$

Результаты расчетов записать в таблицу 3.

Таблица 3 - Расход сахара для приготовления натурального плодово-ягодного вина

Наименование вина	Выход готового вина, дал	Содержание сахара в вине, г/100 мл	Титруемая кислотность вина, г/л	Требуется		Объем купажа, дал	Крепость вина, % об.
				виноматериала некрепленого, дал	сахара товарного, кг		

## 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ И ВИН

Описать причины, вызывающие необходимость обработки плодово-ягодных вин, виды помутнений виноматериалов и вин и причины их возникновения. Что такое белый касс, черный касс, медный касс, оксидный касс?

Свойства бентонитов. Определение оптимальной дозы бентонита для обработки виноматериалов и вин.

Описать технологию применения желатина и полиакриламида, особенности применения желтой кровяной соли (ЖКС) и двуводной соли тринатриевой соли нитрилотриментилфосфорной кислоты (НТФ) для деметаллизации вин.

Доработка виноматериалов. Намывание асбеста, диатомита и трепела на фильтры. Особенности фильтрации вина на намывных и пластинчатых фильтрах. Центрифугирование в виноделии.

Представить технологические схемы обработки виноматериалов. Отметить случаи применения той или иной технологической схемы.

## **8. БОЛЕЗНИ, ПОРОКИ И НЕДОСТАТКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН**

В разделе отметить недостатки плодово-ягодных вин и способы их устранения.

Описать болезни вина, вызываемые аэробными микроорганизмами и меры борьбы с ними.

Молочнокислое и маннитное брожение вина. Меры борьбы.

Влияние кислотопонижения соков, сусла и вина на их качества.

Побурение и почернение вина. Способы устранения этих пороков.

Причины проявления сероводородного запаха и запаха плесени.

## **9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ВИНОДЕЛИЯ**

Дать характеристику отходам, получаемым при переработке плодов и ягод на вино. Описать технологию получения пищевых красителей пектина, семян из выжимки плодовых культур, утилизации косточек, получения косточек из выжимки для семенных целей.

Использование выжимки для кормовых целей.

Утилизация дрожжевого осадка, отстоя, сброженной выжимки.

## **10. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН**

Рассчитать затраты на производство вина и прибыль от ее реализации. Результаты представить в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Экономическая эффективность производства плодово-ягодного вина

Показатели	Руб.
1. Амортизация оборудования	
2. Текущий ремонт	
3. Затраты на технологические процессы	
4. Стоимость сырья	
5. Стоимость тары	
6. Стоимость электроэнергии	
7. Зарплата	
8. Прочие расходы	
9. Затраты на реализацию продукции	
10. Всего затрат	
11. Выручено от реализации	
12. Прибыль	

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Эксплуатационную производительность зерноочистительных машин можно определить по следующей формуле:

$$P_{\text{э}} = P_{\text{п}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ где}$$

$P_{\text{п}}$  - паспортная производительность машины (агрегата), т/ч;

$K_{\text{э}}$  - коэффициент эквивалентности,  
учитывающий особенности культур;

$K_1$  - коэффициент, учитывающий исходную влажность зерна;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий исходную засоренность зерна.

За условную единицу производительности (паспортная производительность) зерноочистительных машин принята производительность при однократной первичной очистке продовольственной пшеницы (при отделении на 40-50% примесей от вороха) с влажностью до 16% и засоренностью отдельными примесями до 10%.

Таблица 1 - Значение коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$  учитывающий изменение производительности машин предварительной очистки ЗД-10,000, ОВП-20А

Влажность, %	$K_1$	Засоренность	$K_2$
22	0,9	16	0,98
24	0,8	17	0,96
26	0,7	18	0,94
28	0,6	19	0,92
30	0,5	20	0,90
32	0,4	22	0,86
34	0,3	24	0,82

Таблица 2 - Значение коэффициентов  $K_1$  и  $K_2$  при первичной и вторичной очистке зерна и семян

Очистка					
первичная и вторичная		первичная		вторичная	
влажность, %	$K_1$	засор., %	$K_2$	засор., %	$K_2$
16	0,95	12	0,96	6	0,98
17	0,90	14	0,92	7	0,96
18	0,85	16	0,88	8	0,94
19	0,80	18	0,84	9	0,92
20	0,75	20	0,80	10	0,90
21	0,70	22	0,76	11	0,88
22	0,65	24	0,72	12	0,86
23	0,60	26	0,68	13	0,84

Таблица 3 - Значение коэффициента эквивалентности ( $K_э$ )

Культура	$K_э$	культура	$K_э$
Пшеница	1,0	Гречиха	0,7
Рожь	0,9	Рис	0,8
Ячмень	0,8	Зернобобовые	1,0
Овес	0,7	Просо	0,4
Кукуруза	1,0		

Таблица 1 - Средняя производительность вентиляторов, м<sup>3</sup>/ч

Осевые		Центробежные	
ВМ-200 «Проходка»	1000	ц9 №4	6000
500-2м	14000	ц9 № 6	12000
СВМ-4м	6000	стд – 57 № 5	6000
СВМ-5м	12000	стд – 57 № 6	10000
СВМ-6м	25000	эвр № 5	11000
МЦ-8	20000	эвр № 6	16000

Таблица 2 - Режимы вентилирования насыпи зерна и семян атмосферным воздухом при охлаждении и временной консервации на установках напольного типа

Влажность зерна, %	Расход воздуха на 1т зерна, м <sup>3</sup> /ч	Высота насыпи зерна, м
До 16	30-40	До 5
17-20	50-80	2-3
21-24	100-120	1,5-2
более 24	160-200	1-1,5

Таблица 3 - Производительность тепловентиляционных установок, м<sup>3</sup>/ч

Воздухонагреватели		Теплогенераторы		Тепловентиляционные установки	
ВПТ-600	40000	ТГ-75	5000	АЖТ-2	45000
ВПТ-400	25000	ТГ-150	8000	ТПХ-50	50000
ВП-300	20000				

Таблица 4 - Режимы вентилирования подогретым воздухом на установках активного вентилирования

Культура	Влажность, %	Подача воздуха на 1т зерна в час, м <sup>3</sup>	Предельная температура, С <sup>0</sup>		Высота насыпи на напольных установках, м	Продолжительность сушки, в сутках	Продолжительность и условия вентилирования
			семян	теплоносителя			
Зерновые	До 20	1200-1500	40-45	45-50	0,7-0,8	0,5-1	Возможно круглосуточное вентилирование подогретым воздухом. После сушки охладить
	21-25	1500-1700	35-40	40-45	0,6-0,7	1-2	
	Св. 25	1500-2000	30-35	35-40	0,4-0,5	2 и более	
Бобовые	До 20	800-1000	35-36	39-40	0,6-0,7	1-2	При сушке бобовых периодически (до 20-30 мин.) вентилировать атмосферным воздухом
	21-25	1000-1200	30-35	35-36	0,5-0,6	2-3	
	Св. 25	1200-1500	28-32	30-35	0,4-0,5	3 и более	

### УЧЕТ РАБОТЫ ЗЕРНОСУШИЛОК

План сушки, выработку зерносушилок и производительность их выражают в плановых единицах. За плановую единицу сушки принят объем работы по сушке, который необходимо затратить на высушивание 1т зерна пшеницы продовольственного назначения при снижении влажности на 6% - с 20% до 14%. Выработка в размере 1 плановой единицы соответствует одному пропуску зерна через сушилку при выдерживании оптимального режима обработки.

Массу просушенного зерна в плановых тоннах ( $M_{пл}$ ) для всех типов сушилок рассчитывают по формуле:

$$M_{пл} = M_{\phi} \cdot K_B \cdot K_K,$$

где  $M_{\phi}$  - физическая масса сырого зерна, поступившего в сушилку, т;  
 $K_B, K_K$  - коэффициенты пересчета массы зерна в плановые единицы соответственно в зависимости от влажности зерна до и после сушки и культуры (см. табл.3.1 и 3.2).

Массу зерна  $M_2$  (т) после сушки вычисляют по формуле:

$$M_2 = M_1 \cdot \frac{100 - W_1}{100 - W_2},$$

где  $M_1$  - масса зерна до сушки, т;  
 $W_1$  и  $W_2$  - соответственно влажность до и после сушки, %.

Убыль массы  $\Delta M$  (т) зерна в результате испарения влаги при сушке определяют по формуле:

$$\Delta M = M_1 - M_1 \cdot \frac{100 - W_1}{100 - W_2}$$

Таблица 1 - Коэффициент  $K_в$  пересчета массы просушенного зерна в плановые единицы в зависимости от влажности зерна до и после сушки

Влажность, %		Перевод- ный коэффи- циент	Влажность, %		Перевод- ный коэффи- циент
до сушки	после сушки		до сушки	после сушки	
16	13	0,74	25	16	1,28
17	13	0,87	25	17	1,13
17	14	0,67	25	18	1,00
18	13	1,00	25	19	0,89
18	14	0,80	26	14	1,63
18	15	0,62	26	15	1,50
19	13	1,08	26	16	1,39
19	14	0,92	26	18	1,13
19	15	0,74	26	20	0,88
20	13	1,15	27	14	1,75
20	14	1,00	27	15	1,62
20	15	0,87	27	16	1,50
21	13	1,24	27	18	1,24
21	14	1,10	27	20	0,99
21	15	0,97	27	21	0,87
22	13	1,34	28	14	1,88
22	14	1,20	28	15	1,75
22	15	1,08	28	16	1,63
22	16	0,96	28	18	1,37
23	13	1,49	28	20	1,12
23	14	1,31	28	22	0,86
23	15	1,17	30	14	2,14
23	16	1,05	30	18	1,61
23	17	0,93	30	24	0,85
24	14	1,46	32	14	2,39
24	15	1,29	34	14	2,64
24	16	1,15	36	14	2,90
24	17	1,01	38	14	3,14
24	18	0,91	40	14	3,40
25	14	1,54	40	16	3,15
25	15	1,43	40	34	0,85



Таблица 2 - Значение коэффициента  $K_k$  для зерна различных культур

Культура	Название зерна	
	на семена	на прочие нужды
Пшеница, овес, ячмень	2	1
Пшеница сильных и ценных сортов	2	1,25
Пивоваренный ячмень	2	1,66
Рожь	1,82	0,91
Просо	2,5	1,25
Горох	4	2
Гречиха	1,6	0,8
Кукуруза (в зернах)	3,08	-
для мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности	-	1,54
для крахмалопаточной промышленности	-	1,82
для пищеконцентратной промышленности	-	3,08
Рис	5	2,5

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВМЕСТИМОСТИ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЫ, ЗАКРОМОВ, БУРТОВ, ТРАНШЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ СОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Основой всех расчетов по определению необходимой емкости для хранения является средняя масса продукции в  $1\text{ м}^3$ . При хранении продукции навалом эта величина равна плотности продукции. При хранении плодов и овощей в концентратах или ящиках учитывают так называемую массу грузового объема, которая меньше плотности продукции, так как в  $1\text{ м}^3$  грузового объема входят еще и емкость тары и промежутки между установками, оставляемые для вентиляции (табл. 1).

Таблица 1 - Средняя масса  $1\text{ м}^3$  овощной продукции при различных способах хранения (кг)

Наименование продукции	Плотность (насыпная масса)	Грузовой объем	
		в контейнерах	в ящиках на поддоне
Картофель	650	500	450
Капуста (белокочанная)	400	330	300
Свекла	600	460	400
Морковь	560	360	320
Брюква	550	460	400
Лук	560	380	245
Чеснок	420	-	300

Чтобы определить вместимость холодильной камеры, закрываемых, буртов, нужно знать, сначала, какой объем продукции помещается в них, а затем полученную величину умножить на среднюю массу  $1\text{ м}^3$  овощной продукции.

При хранении продукции в контейнерах и ящиках грузовой объем камеры определяют умножением грузовой (рабочей) площади на грузовую высоту (расстояние от пола до верха штабеля). Грузовую площадь камеры определяют вычитанием из полезной площади суммы площадей, занимаемых оборудованием, проездами, проходами, промежутками между контейнерами, штабелями, пристенными батареями и т.д.

При хранении продукции навалом объем ее определяют умножением площади, занимаемой продукцией на высоту загрузки.

Объем траншеи равен произведению ее длины, ширины и глубины.

Объем буртов (в  $\text{ м}^3$ ) с заглублением равен объему бурта  $V_1$  плюс объем заглубления  $V_2$  при этом:

$$V_1 = a \cdot l \cdot \frac{h}{2}; \quad V_2 = a \cdot l \cdot h,$$

где  $a$  - ширина бурта по основанию, м;

$l$  - длина бурта, м;

$h_1$  - заглубление, м.

При устройстве в буртах приточно-вытяжной вентиляции их емкость уменьшают на 3-5%.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### **ПОРЯДОК РАЗМЕЩЕНИЯ И УКЛАДКИ СОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В КАМЕРАХ ХОЛОДИЛЬНИКА**

Ящики, лотки, пакеты ящиков, лотков на поддонах с продукцией размещают в камере штабелями по заранее составленному плану. При механизированной загрузке штабель составляют из пакетов на поддонах.

Для равномерного охлаждения продукции штабеля в камере располагают перпендикулярно оси нагнетательного воздушного канала или стенам с охлаждающими батареями с соблюдением минимального расстояния от ограждающих конструкций и холодильного оборудования: между ящиками в штабеле – 2 см, между пакетами – 10 см, штабелями от стен, не имеющих приборов охлаждения – 30 см, от пристенных батарей – 60 см. высота штабелей должна быть не более 5,5 м. Расстояние между гладким потолком камеры и верхом штабеля должно быть не менее 80 см. расстояние между низом выступающих конструкций потолка камеры и верхом штабеля должно быть не менее 50 см, а при наличии смонтированных на этих конструкциях воздухопроводов, осветительных, охлаждающих и (или) отопительных приборов расстояние между ними и верхом штабеля – не менее 80 см.

В камерах площадью до 100 м<sup>2</sup> штабеля размещают без проходов. В камерах площадью более 100 м<sup>2</sup> через каждые два штабеля перпендикулярно главному проходу нужно оставлять боковые проходы шириной 60-70 см, чтобы обеспечить проход к каждому штабелю для осмотра продукции и главный проход шириной 2,5 м для проезда электропогрузчиков и штабелеукладчиков.

В камере шириной до 12 м оставляют боковые проходы 60-70 см, а в камере шириной более 12 м предусматривают центральный проезд 2,5 м.

Плоды рассортированные по размеру, устанавливают отдельно: крупные, средние, мелкие, так как сроки хранения их разные.

Штабеля с более лежкими плодами размещают в глубине камеры, а менее лежкие – ближе к выходу, чтобы их можно было реализовать в первую очередь.

Загрузку продукции в камеру и выгрузку из нее проводят через грузовой коридор или помещение для товарной обработки плодов.

**УДЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ  
ЗАГРУЗОЧНОГО ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ, НЕОБХОДИМАЯ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**  
(по данным Холмквиста А.А.)

Продукция	Значение удельной вентиляционной поверхности
Картофель продовольственный: лежкие сорта	2,65
слаболежкие сорта	3,00
Картофель семенной: лежкие сорта	3,00
слаболежкие сорта	4,00
Свекла	3,00
Брюква	3,20
Морковь лежких сортов, пастернак	6,50
Морковь менее лежких сортов, петрушка, репа, сельдерей	7,50
Белокочанная капуста: продовольственная	4,33
маточники	6,00
Лук репчатый (продовольственный, маточный, выборок): лежкие сорта	12,00
менее лежкие сорта	17,00
Лук-севок лежких сортов	20,00 и более

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ИНТЕНСИВНОСТЬ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ  
ВИДАМИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ, кдж/кг\*сут.**

Культура	Температура, °С				
	0	2	5	10	15
Картофель	0,92-2,26	0,92-2,09	1,05-1,67	1,41-1,88	1,67-3,18
Капуста белокочанная	1,25-2,09	1,46-2,51	1,88-3,55	3,13-4,50	5,01-6,89
Морковь	0,83-2,42	1,88-2,92	2,42-3,34	2,71-3,76	6,27-8,36
Свекла	1,00-1,67	1,25-2,42	2,71-2,92	4,38-5,22	6,06-10,03
Лук-репка	1,00-1,67	1,08-1,83	1,33-2,17	1,96-2,92	2,71-3,97
Чеснок	1,88	2,70	3,97	6,06	11,07
Редька	1,58-2,29	1,58-2,50	1,75-3,34	4,80-5,85	8,56-10,3
Яблоки поздних сортов	0,45-0,91	0,91-1,17	1,17-1,42	1,75-2,67	2,38-5,01

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

**ПРИМЕРНАЯ ТЕПЛОЕМОСТЬ КАРТОФЕЛЯ,  
ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ, ккал/т\*°С**

Культура	Теплоемкость
Картофель	775
Капуста белокочанная	900
Морковь	850
Свекла	820
Редька	860
Репа	900
Лук репчатый	860
Чеснок	650
Яблоки	920

Справка 1 ккал = 4,184 кдж

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ СЕЗОННАЯ НАГРУЗКА НА ОДНУ МАШИНУ  
ПРИ УБОРКЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

Наименование и марка машин	Сезонная нагрузка на одну машину	
	при уборке товарных посевов (за 12 дн.)	при уборке семеноводческих посевов (за 8дн.)
Льнокомбайн ЛК-4Т (ЛК-4А)	40	30
Льнокомбайн ЛКВ-4Т (ЛКВ-4А)	30	20
Оборачиватель лент льна ОСН-1	50	50
Подборщик ПТН-1: на льносолومه	30	25
на тресте	20	20
Подборщик-порцеобразователь ПНП-3 (на тресте)	100	100
Подборщик-погрузчик снопов ППС-3	100	100
Воздухоподогреватель ВПТ-600 (в комплексе сушильного пункта)	50	30
Молотилка-терка МВ-2,5А	одна на механизированный сушильный пункт	
Льнотеребилка ТЛН-1,5А (для проходов в посевах)	150-200	150-200
Льномолотилка МЛ-2,8П (для обмолота снопов с проходов)	150-200	150-200

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

### Ориентировочные режимы холодного кондиционирования пшеницы при сортовых хлебопекарных помолах

Тип пшеницы	Стекловидность, %	Продолжительность отволаживания, ч	Рекомендуемая влажность зерна на 1 драной системе, %
I	менее 40	от 4 до 8	14,5-15,0
	от 40 до 60	от 6 до 12	15,0-15,5
	более 60	от 10 до 16	15,5-16,0
III	менее 40	от 4 до 8	14,0-14,5
	от 40 до 60	от 6 до 12	14,5-15,0
	более 60	от 10 до 16	15,0-15,5
IV	менее 40	от 4 до 8	15,0-15,5
	от 40 до 60	от 6 до 12	15,5-16,0
	более 60	от 10 до 16	16,0-16,5

Примечания: 1. Увлажнение и отволаживание пшеницы с исходной влажностью менее 12,0% рекомендуется осуществлять последовательно в два этапа, при этом соотношение величины приращения должно составлять 3:1.

2. Перед 1 драной системой рекомендуется проводить увлажнение пшеницы на 0,3-0,5% с отволаживанием 0,3-0,5 ч.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

### Ориентировочное распределение вальцовой линии и просеивающей поверхности по этапам технологического процесса развитой схемы хлебопекарного помола пшеницы

Характеристики	Показатели
Вальцовая линия – всего, %	100
в т.ч.: на драных системах	36-42
на шлифовочно-размольных системах	58-64
Отношение длины вальцовой линии шлифовочно-размольных систем к длине вальцовой линии драных	1,4-1,8
Просеивающая поверхность – всего, %	100
в т.ч.: на драных системах	30-35
на сортировочных системах	15,17
на шлифовочно-размольных системах	40-45
на контроле муки	8-12
Отношение просеивающей поверхности шлифовочно-размольных систем к просеивающей поверхности драных и сортировочных систем	0,8-1,0

Примечание: Большие значения соотношений длины вальцовой ли-

нии и площади просеивающей поверхности принимают при переработке высокостекловидной пшеницы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Рекомендуемые нормы средних удельных нагрузок на оборудование для хлебопекарных помолов пшеницы

Наименование оборудования	Единицы измерения	Показатели
Вальцовые станки марки ЗМ-2, ББ-2	кг/см·сут	от 65 до 85
А1-БЗН		от 65 до 75
Рассевы марки ЗРМ	кг/м <sup>2</sup> ·сут	от 630 до 800
ЗРШ		от 900 до 1050
ЗРШ-М		от 1000 до 1200
РЗ-БРБ		
РЗ-БРВ		от 1300 до 1400
Ситовые машины марки ЗМС	кг/см·сут	от 400 до 500
А1-БСО		от 500 до 600

Примечания:

1. Просеивающая поверхность одной секции сита РЗ-БРБ и РЗ-БРВ составляет 4,7 м<sup>2</sup>.

2. Просеивающая поверхность одной секции сита ЗРШ-4М и ЗРШ-6М – 4,25 м<sup>2</sup>, ЗРШ-4-3М и ЗРШ-6-3М – 3,88 м<sup>2</sup>, сита ЗРШ-4-4М и ЗРШ-6-4М – 4,5 м<sup>2</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Рекомендуемые режимы измельчения на I-III драных системах технологического процесса сортового помола пшеницы

Наименование системы	Номер контрольного сита по ГОСТ 3924-74	Извлечение в % к массе продукта, поступающего	
		на данную систему	на I драную систему
I драная	1	25-35	25-35
II драная	1	50-60	35-45
III драная	0,8	35-45	10-13
Всего с I-III драных систем	-	-	78-80



Примечание: Большие значения режимов измельчения рекомендуются для пшеницы I, III типов.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Ориентировочные удельные нагрузки, распределение вальцовой линии и просеивающей поверхности по системам драного процесса

Наименование системы	Удельная нагрузка на вальцовую линию, кг/см*сут	Распределение вальцовой линии по системам, %	Распределение просеивающей поверхности, %	
			драные системы	сортировочные системы
I драная	700-900	20-24	12-14	8-10
II драная	500-650	22-26	12-16	10-12
III драная	300-450	24-28	16-20	6-8
IV драная	250-300	22-24	10-14	3-5
V драная	200-250	8-10	4-6	-
Сортировочные проходов вымольных машин	-	-	-	6-8
Всего	-	-	62-66	34-38

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Ориентировочный выход круподунстовых продуктов и муки в драном процессе хлебопекарного помола (при расчетных показателях качества зерна), %

Наименование системы	Выход круподунстовых продуктов				Выход муки	Общее извлечение
	крупная крупка	средняя крупка	мелкая крупка	дунеты		
I драная	7-9	8-10	3-5	3-5	4-6	25-30
II драная	10-12	12-14	6-8	6-7	6-8	40-45
III драная	-	2-4	3-4	3-5	3-5	10-13
Итого по I-III драным системам	18-20	22-24	13-15	12-14	13-15	78-80
IV драная	-	-	1-2	2-3	3-4	5-7
V драная	-	-	-	1-2	1-2	2-3
Всего	18-20	22-24	14-16	15-17	18-20	85-87

Удельные нагрузки на просеивающую поверхность  
и ее распределение по этапам технологического процесса

Перерабатываемая культура	Удельная нагрузка, т/сут на 1 м <sup>2</sup> общей просеивающей поверхности	Распределение общей просеивающей поверхности по этапам технологического процесса, %						
		очистка зерна	контроль отходов зерноочистительного отделения	сортирование зерна перед шелушением	сортирование зерна после шелушения	сортирование продуктов после шлифования и полирования	сортирование и контроль крупы	контроль лузги и мучки
Просо	3,0	30	8	24	-	-	17	21
Гречиха	0,6	10	2	50	20	-	10	8
Овес (при переработке в крупу)	3,5	10	5	15	25	-	30	15
Рис	2,2	15	5	15	20	20	15	10
Ячмень (при переработке в перловую крупу)	1,5	-	3	-	-	35	40	22
Ячмень (при переработке в ячневую крупу)	1,5	-	3	-	-	45	35	17
Пшеница	1,0	-	5	-	-	55	30	10
Горох	1,65	-	5	20	40	10	15	10
Кукуруза	1,5	-	5	-	10	45	30	10

Нагрузка на рабочие органы основных машин  
шелушильного отделения

Машины	Единицы измерения	Нагрузки при переработке							
		проса	гречи- хи	овса	риса	ячме- ня	пше- ницы	гороха	куку- рузы
Шелушитель для проса и гречихи типа ДШС	т/сут на 1см общей длины валков	0,4/ 0,8*	0,32	-	-	-	-	-	-
Шелушитель с резиновыми вилками для риса типа ЗРД	т/сут на 1см длины валков 1-й системы	-	-	-	1,4	-	-	-	-
Шелушитель типа ЗШН: А1-ЗШН-1,5	т/сут на 1 машину	-	-	-	-	6,5	8	24	12,0
А1-ЗШН-3	-//-	-	-	-	-	10,0	12,0	36,0	18,0
Постава шелу- шильные (ГДР)	-//-	-	-	28	-	-	-	-	-
Станки вальцовые	т/сут на 1см длины валков	-	-	0,5 (при произ- водстве толок- на)	-	0,25 (при произ- водстве ячне- вой крупы)	0,55	-	0,25
Падди-машины	т/сут на 1 канал	-	0,8	0,5	1,0	-	-	-	-
рисошлифоваль- ная машина с ко- ническим бараба- ном	т/сут на 1 машину	-	-	30	25	-	-	-	-
Шлифовальная машина для риса типа А1-БШМ	т/ч на 1 машину	-	-	-	4	-	-	-	-

\* Для однодековых и двухдековых станков

Технические нормы производительности технологического оборудования, определяющего производственную мощность крупозаводов

Вид обработки	Количество зерна, т/сут						на 1 см валков вальцовых станков
	на 1 см длины валков вальцедековых станков	на 1 м <sup>2</sup> просеивающей поверхности	на одну машину ЗШН	на 1 см станка зрд	на крупотделительные машины		
				на один шелушитель УС-1250	на один		
					дисковый триер	канал падди-машины	
Просо в пшено	0,4/0,8*						
Гречиха в ядрицу		0,6					
Овес в недробленую крупу					30	0,5	
Ячмень в перловую крупу:							
А1-ЗШН-1,5			6,5				
А1-ЗШН-3			10,0				
Ячмень в ячневую крупу		1,5					
Рис-зерно в крупу				0,85/30***		1,0	
Горох в крупу:							
А1-ЗШН-1,5			24,0				
А1-ЗШН-3			36,0				
Пшеница в крупу Полтавскую и Артек:							
А1-ЗШН-1,5			8,0				
А1-ЗШН-3			12,0				
Кукуруза в крупу							0,25
Пшеница в полбу:							
А1-ЗШН-1,5			5,0				
А1-ЗШН-3			7,0				

\*Для однодековых и двухдековых станков.

\*\* На операциях шелушения ячменя и пшеницы машины ЗШН не учитываются.

\*\*\* Расчет мощности по станкам ЗРД и шелушительным установкам УС-1250 производят, когда количество падди-машин уменьшено в результате различных технологических приемов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Технические характеристики  
и состав оборудования мини-пекарни «Восход»

Показатели	Вос- ход-350	Вос- ход-500	Вос- ход-750	Вос- ход- 1000	Вос- ход- 1500	Вос- ход- 1800	Вос- ход- 3600
Производительность, кг/смену (12 часов)	350	500	750	1000	1500	1800	3600
Установленная мощность, кВт	17,6	22,9	31,0	44,0	56,0	59,0	60,0
Средний расход электро- энергии, кВт/час	8,0	11,0	15,0	20,0	28,0	-	-
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	20	25	30	40	50	70	90
Расход питьевой воды, м <sup>3</sup> /смену	1,5	2,0	2,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Обслуживающий персонал, чел.	2	2	2-3	3-4	4-5	4-5	7-8
Состав оборудования							
Просеиватель муки ПВГ-600М	1	1	-	-	-	-	-
Просеиватель муки ПМ-900	-	-	1	1	1	1	1
Машина тестомесильная МТ-100	1	1	-	-	-	-	-
Машина тестомесильная А2- ХТМ	-	-	-	-	-	1	1
Машина тестомесильная Л4- ХТВ	-	-	1	1	1	-	-
Дежа на 100 л	1	1	-	-	-	-	-
Дежа на 140 л	-	-	2	3	4	-	-
Дежа на 330 л	-	-	-	-	-	3	5
Дежеподъемоопрокидыватель	-	-	-	-	-	1	1
Тестоделитель «Восход ТД-1»	-	-	-	-	-	1	1
Шкаф расстоечный	1	1	1	2	3	1	2
Печь ХПЭ-500	-	1	-	-	-	-	-
Печь ХПЭ-750/500.21	1	-	-	-	-	-	-
Печь ХПЭ-750/500.31	-	1	-	2	-	-	-
Печь ХПЭ-750/500.31	-	-	1	-	2	-	-
Печь «Циклон-ротор 180»	-	-	-	-	-	1	2
Стол СП-1800	1	1	1	2	2	1	2
Вагонетка лотковая ВЛ-16	-	1	1	2	3	3	6
Лоток для хлеба	-	16	16	32	48	48	96

Весы циферблатные	1	1	1	1	2	2	3
-------------------	---	---	---	---	---	---	---

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Прейскурант цен на технологическое оборудование (с учетом НДС)

Наименование оборудования	Цена, руб.
Печь «Муссон-ротор-7,1П» (135 кг/час)	52000
Печь «Муссон-ротор-9,7П» (180 кг/час)	135000
Печь «Циклон-ротор-180» (180 кг/час)	105000
Печь ХПЭ-500-02 (54 кг/час)	15000
Печь ХПЭ-750/500.21 (36 кг/час)	18500
Печь ХПЭ-750/500.41 (72 кг/час)	28500
Печь ХП1000 (96 кг/час)	51500
Шкаф расстоечный «Бриз»	25500
Шкаф расстоечный ШТР-18М	14000
Шкаф расстоечный ШРЭ-2,1	9000
Машина тестомесильная МТ-100	12000
Машина тестомесильная Л4-ХТВ	16500
Машина тестомесильная А2-ХТЗ-Б	22000
Дежа 100 л	1600
Дежа 140 л	2100
Дежа 330 л	3600
Форма хлебная №7 (буханка 750 г)	25
Дежеподъемоопрокидыватель (дежа 140 л)	17500
Дежеподъемоопрокидыватель (дежа 330 л)	19000
Тестоделитель «Восход ТД-1»	36000
Тестоделитель Я16-ХДА	26000
Тестоделитель А2-ХТН	54000
Тестоокруглитель «Восход ТО-1»	26500
Машина тестораскаточная НМРТ-80/500	16500
Машина тестозакаточная «Восход ТЗ-1»	32000
Стол производственный СП-1800	2000
Вагонетка лотковая ВЛ-16 (на 16 лотков)	2500
Лоток для хлеба (на 14 буханок)	50
Просеиватель муки ПВГ-600М	7500
Просеиватель муки ПМ-900	12000
Весы цефирблатные	2500

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

## КУРСОВАЯ РАБОТА

На тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Исполнитель:

Студент \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Работу проверил:

\_\_\_\_\_

Брянск – 2009

## Рекомендуемая литература

1. Государственные стандарты по теме курсовой работы.
2. Баум А.Е., Резчиков В.А. Сушка зерна. М.: Колос. 1983. 222 с.
3. Волкинд И.Л. Комплексы для хранения картофеля, овощей и фруктов. М.: Колос, 1981.
4. Власов А.М. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий. – Справочник. – М.: 2003. – 171 с.
5. Гусев С.А. Хранение картофеля. М.: Московский рабочий, 1985.
6. Гудковский В.А. Длительное хранение плодов. Алма-Ата: Кайнар. 1978. 221 с.
7. Горелова Е.И. Основы хранения зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
8. Горенков Э.С., Горенкова А.Н., Усачева Г.Г. Технология консервирования. М.: Агропромиздат. 1987.
9. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства: Учеб. Пособие / Гордеев А.С., Горшенин Е.И., Завражных А.И. и др., под ред. Завражного А.И. – Мичуринск: МГСХА, 1997. – 360с.
10. Дьяченко В.С. Хранение картофеля, овощей и плодов. М.: Агропромиздат. 1985. 334 с.
11. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна. М.: Агропромиздат. 1985. 334 с.
12. Ершов П.С. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, 2004. – 192 с.
13. Жидков В.И., Резчиков В.А., Уколов В.С. Зерносушение и зерносушилки. М.: Колос, 1982. 340 с.
14. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческого производства. – М.: Колос, 2005. – 345 с.
15. Козлова В.Ф. Хранение и переработка овощей. М.: Россельхозиздат, 1985.
16. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. М.: Агропромиздат, 1987.
17. Кулагин М.С., Соловьев В.М., Желтов В.С. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. М.: Колос, 1979. 256 с.
18. Кудряшова А.А. Микробиологические основы сохранения плодов и овощей. М.: Агропромиздат. 1986.
19. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б.С. Окнин, И.В. Горбачев, А.А. Терехин, М.В. Соловьев. – М.: Агропромиздат, 1986.



20. Малин Н.И. Справочник по сушке зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
21. Марциновский Ю.В. Справочник по сушке зерна. М.: Агропромиздат. 1986.
22. Мельник Б.Е. Активное вентилирование зерна: Справочник. М.: Агропромиздат. 1986.
23. Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей. М.: Экономика, 1978. 349 с.
24. Наместников А.Ф. Консервирование плодов и овощей в колхозах и совхозах. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 239 с.
25. Полегаев В.И. Хранение плодов и овощей. М.: Россельхозиздат, 1985. 254 с.
26. Переработка продуктов растительного и животного происхождения / Под ред. А.В. Богомолова, 2001, 336 с.
27. Поморцева Т.И. Технология хранения и переработки плодово-овощной продукции, 2003. – 136 с.
28. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства, 2004. – 264 с.
29. Рослов Н.Н. Комплексы для хранения картофеля и овощей. М.: Россельхозиздат, 1985.
30. Скрипников Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод. М.: Агропромиздат. 1988.
31. Скрипников Ю.Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод. М.: Агропромиздат. 1986.
32. Справочник технолога плодовоовощного консервного производства. Состав. Куницина, 2004. – 478 с.
33. Сборник рецептур на плодовоовощную продукцию. / Состав. М.Г. Чухрай, 1999. – 336 с.
34. Сокол П.Ф. Хранение картофеля. М.: Колос. 1963. 256 с.
35. Справочник по производству консервов/ Под редакцией В.И. Рогачева. М.: Пищевая промышленность. 1974.
36. Справочник льновода. Л.: Колос. 1985.
37. Справочник агронома-семеновода/ Под редакцией Г.Ф. Никитенко. М.: Россельхозиздат. 1984.
38. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства / Под ред. А.И. Завражнова. – Мичуринск: МГСХА, 1997. –360 с.
39. Скрипников Ю.Г., Горенков Э.С. Оборудование для предприятий по хранению и переработке плодов и овощей. Учебник для техникумов. М.: Колос, 1993. 336 с.

40. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Андриюшина и др. Под ред. А.П. Нечаева. – М.: Колос, 2005. – 768 с.
41. Трисвятский Л.А., Лесик Б.В., Кудрина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М.: Колос. 1983. 383 с.
42. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. М.: Агропромиздат, 1985.
43. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
44. Фоменко Л.Д., Струков А.В. Индустриальная технология производства льносырья. М.: Агропромиздат. 1987. 104 с.
45. Федоров М.А. Промышленное хранение плодов. М.: Колос, 1981.
46. Флауменбаум Б.Ф. Танчев С.С., Гришан М.Н. Основы консервирования пищевых продуктов. М.: Агропромиздат. 1986.
47. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
48. Филин В.М., Филин Д.В. Шелушение крупяных культур, 2002. – 135с.
49. Храменков В.М. Оборудование хлебопекарного производства, 2002. – 320 с.
50. Хранение маточников овощных культур / П.Ф.Сокол, Л.С. Нестерова, 1989. – 267 с.
51. Цыганкова Т.Б. Технология хлебопекарного производства, 2002. – 432 с.
52. Чеботарев О.Н., Мартыненко Я.Д. и др. Технология муки, крупы и комбикормов, 2004. – 688 с.
53. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. –Агропромиздат. 1988. –319 с.
54. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. М.: Колос. 1982. 320 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
Методика написания курсовой работы.....	3
Оформление и объем работы.....	4
Темы курсовых работ, примерные планы и содержание отдельных разделов:.....	5
Тема 1. Уборка сельскохозяйственных культур, послеубороч- ная обработка, реализация и хранение продукции зерновых, бобовых и масличных культур (семенного, продовольственного и кормового назначения).....	5
Тема 2. Уборка, послеуборочная обработка, хранение и реализация продукции льна.....	14
Тема 3. Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей.....	19
Тема 4. Технология производства муки.....	23
Тема 5. технология переработки зерна гречихи, проса, ячменя и т.д. (указать конкретно) в крупу.....	30
Тема 6. Технология производства хлеба.....	36
Тема 7. Технология хранения картофеля, капусты и т.д. (указать конкретно).....	43
Тема 8. Производство варенья, компотов, маринадов, квашеной капусты и т.д.....	53
Тема 9. Технология переработки картофеля на крахмал.....	61
Тема 10. Производство плодово-ягодных вин.....	65
Приложения.....	76
Рекомендуемая литература.....	96

Учебное издание

Никулин  
Александр Федорович

# **ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Учебно-методическое пособие  
к выполнению курсовой работы  
по специальности 110200 Агрономия  
и 110305 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции**

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 26.01.2009 г.      Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная.    Усл.п.л. 5.81.    Тираж 100 экз.    Изд.№ 1341.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА.