

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Программа одобрена Ученым советом  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА  
Протокол № 8  
от 27 августа 2018 г.

**Методические указания по выполнению курсовой работы  
по дисциплины «Технология хранения и переработки  
продукции растениеводства»**

Направление подготовки бакалавров: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

**Лист рассмотрения/пересмотра  
методических рекомендаций**

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на 2018-2019 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции от «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  М.Г. Асадова

## Цели задачи курсовой работы

Одним из этапов реализации образовательного процесса по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» является подготовка и защита курсовой работы. Целью написания курсовой работы является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в области организации хранения и переработки продукции растениеводства.

Цель написания курсовой работы:

- получение комплексного представления о технологическом процессе хранения и переработке зерна и плодоовощной продукции.

Задачи написания курсовой работы:

- сформировать у обучающихся системные знания о свойствах зерна как сырья для хранения и переработки, о принципах функционирования технологического оборудования на элеваторах, мельницах. Плодоовощных хранилищах, о факторах технологической эффективности, об ассортименте вырабатываемой и требованиях к ее качеству;

- научить обучающихся читать технологические схемы, подбирать и рассчитывать технологическое оборудование в соответствии с технологической схемой производства, составлять количественный баланс, рассчитывать выхода продукции с формированием сортов;

- подготовить к производственно-технологическому виду деятельности.

В результате подготовки, написания и защиты курсовой работы обучающиеся должны:

### **знать:**

- основные понятия, определения и термины, применяемые в области хранения и переработки продукции растениеводства;

- современные проблемы в области хранения и переработки продукции растениеводства в Российской Федерации и пути их решения;

- свойства продукции растениеводства как объекта хранения и переработки;

- номенклатуру показателей качества, особенности их нормирования и требования стандартов к качеству продукции растениеводства;

- методы определения качества продукции растениеводства;

- факторы, влияющие на качество продукции растениеводства и основные пути сокращения потерь массы и качества продукции растениеводства при хранении;

- особенности технологии хранения и переработки продукции растениеводства различного ассортимента;

- особенности технологии хранения и переработки картофеля, плодов и овощей;

- назначение, характеристику и критерии оценки эффективности работы технологического оборудования, используемого в процессе хранения и переработки продукции растениеводства;

- влияние отдельных факторов на выход и качество продукции при переработке растительного сырья;
- ассортимент продукции, вырабатываемой из растительного сырья и требования к ее качеству;

**уметь:**

- проводить контроль качества растительного сырья и готовой продукции по общепринятым методикам и соотносить его с требованиями стандартов;
- выбирать оптимальные режимы и способы хранения и переработки продукции растениеводства с учетом ее качества и целевого назначения;
- проводить количественно-качественный учет продукции при хранении и переработке;
- оценивать пригодность растительного сырья к переработке;
- оценивать эффективность работы технологических машин;
- определять выход и качество продукции в результате переработки растительного сырья;

**владеть:**

- специальной товароведной и технологической терминологией;
- современными методами оценки качества продукции растениеводства;
- навыками организации и ведения технологических операций хранения продукции растениеводства;
- навыками организации и ведения технологических операций переработки продукции растениеводства.

При подготовке, написании и защите курсовой работы по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» у обучающихся формируются следующие компетенции:

- ОПК-6 – готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки;
- ПК-5 – готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- ПК-6 – готовностью реализовывать технологии хранения и переработки плодов и овощей;
- ПК-9 – готовностью реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства.

## **1. Выбор темы курсовой работы**

Тему курсовой работы обучающийся выбирает самостоятельно из числа рекомендованных кафедрой, руководствуясь интересом к изучаемой проблеме, практическим опытом, наличием специальной литературы.

Темы в методических указаниях носят общий характер, название темы конкретизируется по согласованию с руководителем. При этом в названии темы следует указать вид вырабатываемой продукции, продукции для хранения и производительность завода. Обучающиеся могут предложить свою тему курсовой работы, при этом тема должна быть актуальная, иметь практическое зна-

чение, а также соответствовать специализации и направлениям научно-исследовательской работы кафедры.

## 2. План и структура курсовой работы

В структуру работы входит три основных раздела:

1 Обзор источников по выбранной теме, в соответствии с планом написания курсовой работы, приведенным ниже.

2 Графическая часть, включающая вычерченные обучающимся технологические схемы.

3 Расчетная часть, включающая расчет оборудования завода. Выполняется в соответствии с вычерченными схемами технологических процессов.

Заключение

Список использованных источников

Общий объем курсовой работы не должен превышать 20-25 страниц машинописного текста.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями РД 01.001-2014 «Руководящий документ. Текстовые работы. Правила оформления».

Содержание - включает список названий разделов и подразделов курсовой работы, с указанием страницы, с которой начинается раздел или подраздел.

Введение – объем 1-2 страницы. Содержит краткую информацию, характеризующую значение зерна или плодов и овощей для хранения или переработки. Особое внимание уделяется зерну для производства муки, плодам и овощам для переработки.

Обзор литературы (состояние изученности проблемы) – выполняется в соответствии с планом и зависит от тематики курсовой работы. Каждый подраздел выполняется на основе анализа литературных и других источников по данному вопросу. При написании текста обзора делаются ссылки на автора (авторов) используемых источников (статей, монографий, учебных изданий, интернет-сайтов).

Графическая часть. Обучающийся выбирает одну из типовых или рекомендуемых в учебном пособии схем, принимая ее за основу. После этого, в соответствии с полученным заданием, уточняются и вычерчиваются схемы технологических процессов подготовки и переработки зерна. Схемы выполняются на стандартных листах формата А4. Графическая часть выполняется четко. В чертежах технологических схем должны быть отражены в символическом исполнении технологические машины и системы, размещенные в определенной последовательности с учетом технологических потоков движения перерабатываемого продукта. Технологические машины и системы на схеме должны быть пронумерованы. При выполнении курсовой работы по тематике хранения зерна графическая часть вычерчивается на основании расчета и подбора технологического оборудования элеватора. При выполнении курсовой работы, связанной с хранением плодов и овощей, вычерчивается технологическая схема обработки и хранения.

Расчетная часть. Расчетная часть состоит из двух разделов, которые выполняются в определенной последовательности. Сначала проводится подбор и расчет технологического оборудования подготовительного отделения мукомольного завода в последовательности, которая представлена в технологической схеме. После подбора моечных машин и машин для увлажнения зерна в блоке гидротермической обработки проводится расчет потребного количества воды для мойки и увлажнения зерна. После подбора смесителей для составления помольной смеси и определения из количества выполняется расчет состава помольной смеси. Во втором разделе расчетной части курсовой работы проводится подбор и расчет технологического оборудования размольного отделения мукомольного завода. Все расчеты должны выполняться с краткими пояснениями. При расчете оборудования элеватора учитывается объем заготовок или производительность завода. После чего вычерчивается схема движения зерна в элеваторе. При хранении плодоовощной продукции рассчитывается емкость хранилища, площадок, количество тары.

Список использованных источников включает перечень учебных, научных и других публикаций, которые использовались обучающимся при выполнении курсовой работы в количестве не менее 10.

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимся самостоятельно под руководством и с использованием консультаций преподавателя.

### **Типовая (примерная) тематика курсовой работы**

1. Производство сортовой пшеничной муки на мукомольном заводе производительностью (указать производительность завода, т/сутки) при использовании скоростного (холодного) кондиционирования зерна.

2. Организация ведения технологического процесса хранения зерна (указать культуру) на элеваторе (указать тип элеватора) объем заготовок (тысяч тонн) лил производительность завода).

3. Технология хранения картофеля (или другая культура) и факторы, влияющие на его сохраняемость.

В темах конкретизируется вид зерна (пшеница, рожь, овес, рис, просо, и т.д.), вид плодов и овощей (лук, капуста, яблоки, груши и т.д.), а также производительность завода или технологической линии (10, 15, 20 т/сутки и т.д.) и объем заготовок.

### **Типовой (примерный) план курсовой работы**

Для переработки зерна в муку.

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1 Обзор литературы (состояние изученности проблемы) (предлагаемые подпункты можно изменять в зависимости от технологического процесса и назначения культуры).

1.1 Особенности зерна (*название культуры*) как сырья для производства (*название готового продукта*)

1.2 Технологические операции и оборудование, используемые при подготовке зерна (*название культуры*) к переработке в (*название готового продукта*)

1.3 Технологические операции и оборудование, используемые в шелушильном отделении крупозавода при производстве (*название готового продукта*)

1.4 Ассортимент и нормы качества (*название готовой крупы*) и побочная продукция

2 Графическая часть

2.1 Технологическая схема подготовительного отделения при производстве (*название готового продукта*)

2.2 Технологическая схема шелушильного отделения при производстве (*название готового продукта*)

3 Расчетная часть

3.1 Подбор и определение потребного количества оборудования для подготовительного отделения крупяного завода

3.2 Расчет и подбор технологического оборудования для шелушильного отделения крупяного завода

3.3 Расчет и подбор просеивающих машин

3.4 Расчет и подбор магнитных сепараторов

Заключение

Список использованных источников

Для хранения зерна.

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1 Обзор литературы

1.1 Функции, выполняемые проектируемым элеватором

1.2 Характеристика сырья, поступающего на хранение

2 Расчетная часть

2.1 Определение расчетных объемов всех операций, выполняемых проектируемым элеватором

2.2 Расчет и подбор оборудования для проектируемым элеватора

2.3 Расчет и подбор приемных устройств элеватора

2.4 Расчет и подбор отгрузочных устройств

3 Графическая часть

Заключение

Список используемых источников

Для хранения плодов и овощей.

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1 Теоретическая часть

1.1 Ботаническая и биологическая характеристика плодовоовощной культуры.

1.2 Общая характеристика химического состава и хозяйственное значение плодовоовощной продукции.

1.3 Влияние сорта, условий выращивания и элементов агротехники на качество и сохраняемость плодов и овощей.

2 Графическая часть

2.1 Технологическая схема обработки и хранения конкретной (согласно заданию) плодовоовощной продукции с её описанием

2.1.2 Наиболее оптимальная технологическая схема обработки и хранения изучаемого объекта

2.1.2 Режимы и способы хранения изучаемой плодовоовощной продукции.

2.1.3 Тара, используемая в процессе транспортировки и хранения плодовоовощной продукции.

3 Расчетная часть

3.1 Расчёт вместимости хранилищ и холодильных камер

3.2 Расчет естественной убыли массы при хранении сочной продукции

3.2.1 при длительном хранении

3.2.2 при краткосрочном хранении

Заключение

Список использованных источников

### **Типовые формулы и формы, необходимые для выполнения расчетной части курсовой работы**

#### **Мукомольное производство.**

#### **Расчет емкости и количества бункеров для неочищенного зерна, бункеров для отволаживания и емкости бункера над I драной системой**

Зерно поступает из элеватора в подготовительное отделение мукомольного завода и накапливается в бункерах для неочищенного зерна. Емкость бункеров должна обеспечивать работу подготовительного отделения в пределах 24...30 ч, с учетом производительности по размольному отделению мукомольного завода. При расчете бункеров для отволаживания зерна также учитывают не только производительность размольного отделения, но и продолжительность отволаживания, которая зависит от используемого способа гидротермической обработки зерна и от типа зерна. Общая емкость и количество бункеров, которые необходимо установить в подготовительном отделении, рассчитывается



отдельно для неочищенного зерна и зерна для отволаживания в последовательности, соответствующей схеме технологического процесса подготовки зерна к переработке. Расчетная емкость бункеров для неочищенного зерна или для проведения отволаживания зерна (суммарный объем) определяют с учетом производительности размольного отделения мукомольного завода, длительности пребывания зерна в бункере, натуры зерна и коэффициента заполнения объема бункеров.

Расчет проводят по формуле:

$$V = \frac{Q_p \cdot \tau}{24 \cdot \gamma \cdot K} \quad (1)$$

где  $V$  – общая (расчетная) емкость бункеров, м<sup>3</sup>;

$Q_p$  – производительность размольного отделения мукомольного завода, т/сутки (приводится в задании на выполнение курсовой работы);

$\tau$  – время, в течение которого завод может работать на зерне, находящемся в закромах, ч. Для неочищенного зерна  $\tau = 24 \div 30$  часов, для отволаживания – в соответствии с указанным в задании способом гидротермической обработки и характеристикой зерна (тип зерна пшеницы) (см. приложения Ж, И и К);

$\gamma$  – натура зерна, т/м<sup>3</sup> (для пшеницы  $\gamma = 0,75$  т/м<sup>3</sup>, для ржи  $\gamma = 0,70$  т/м<sup>3</sup>);

$K$  – коэффициент заполнения бункеров продуктом.

Коэффициент заполнения бункеров продуктом ( $K$ ) зависит от степени заполнения всего объема бункера продуктом, от высоты и сечения бункера, от угла естественного откоса продукта и других показателей. Этот коэффициент учитывает потери объема в верхней приемной части бункера, который заполняется частично, и потери в нижней его части от откосов выпускной воронки. В расчетах коэффициент  $K$  берется в пределах 0,60...0,85. Чем меньше отношение высоты бункера  $h$  к большей стороне его поперечного сечения  $b$  (или к его диаметру, если бункер имеет цилиндрическую форму), тем хуже используется его объем, и тем меньше  $K$ .

При  $\frac{h}{b} \geq 3$   $K$  принимают 0,85. При  $\frac{h}{b} = 1,5$   $K$  принимают 0,70. При  $\frac{h}{b} = 1,0$   $K$  принимают 0,60.

В бункерах для неочищенного зерна сторону поперечного сечения в расчетах принимают 3 м, в бункерах для отволаживания – 1,5 м.

Количество бункеров, необходимое для размещения всего объема зерна, зависит от формы и размеров одного типового бункера. При определении числа и размеров бункеров следует руководствоваться тем, что в стандартных зданиях из сборного железобетона для предприятий по переработке зерна высота этажей принята кратной 1,2 м, т.е. высота бункеров  $h$  может быть равной 3,6; 4,8; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6 м и т.д.

Чаще всего бункеры занимают полностью этаж или несколько этажей. Если бункер занимает один этаж, то его высота принимается 4,8 м, если два этажа – то 9,6 м, три этажа – то 14,4 м и т.д.

Высота бункеров  $h$  (м) указана в задании на выполнение курсовой работы. С учетом рассчитанной ранее общей емкости бункеров  $V$  определяется площадь их поперечного сечения в  $\text{м}^2$ :

$$S = \frac{V}{h}, \quad (2)$$

По конструктивным соображениям, в стандартных зданиях из сборного железобетона при сетке колонн  $6 \times 6$  или  $9 \times 6$  (м) площадь поперечного сечения одного бункера ( $s$ ) в плане для неочищенного зерна принимают:

$s = 3 \times 3 = 9 \text{ м}^2$ . Площадь поперечного сечения одного бункера ( $s$ ) в плане для отволаживания зерна принимают:  $s = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$ .

Число бункеров определяется по формуле:

$$n_{\sigma} = \frac{S}{s}, \quad (3)$$

Фактическая строительная емкость бункеров ( $V_{\phi}$ ) в  $\text{м}^3$  определяется по формуле:

$$V_{\phi} = s \cdot h \cdot n_{\sigma} \quad (4)$$

### **Подбор и расчет технологических машин подготовительного отделения мукомольного завода**

При определении количества технологических машин подготовительного отделения мукомольного завода, расчетную суточную производительность этого отделения принимают на 10...20 % больше суточной производительности размольного отделения. Это необходимо для обеспечения бесперебойной работы размольного отделения. Производительность размольного отделения указана в задании к курсовой работе. Такое увеличение запаса предусматривают также для возможного в дальнейшем повышения производительности мукомольного завода в результате внедрения более совершенного оборудования, средств автоматизации, прогрессивных приемов и способов подготовки зерна к помолу и самого процесса размола. Таким образом, производительность подготовительного отделения определяется по формуле:

$$Q_n = k \cdot Q_p, \quad (6)$$

где  $Q_n$  – суточная производительность подготовительного отделения мукомольного завода, т/сутки;

$Q_p$  – суточная производительность размольного отделения мукомольного завода, т/сутки;

$k$  – коэффициент запаса производительности ( $k = 1,1 \div 1,2$ ).

Проверку правильности подбора технологического оборудования проводят согласно коэффициенту его использования  $\eta$ , который рассчитывают по формуле:

$$\eta = \frac{Q_{нчл}}{q_m \cdot n}, \quad (11)$$

Подбор технологического оборудования проведен правильно, если коэффициент использования ( $\eta$ ) для автоматических весов, концентратов, щеточных и обоечных машин близок к 1 (но не более 1), а для другого технологического оборудования  $\eta$  меньше или равно 1,25. Концентраты, обоечные и щеточные машины не допускают перегрузки, так как это связано с ухудшением качества очистки зерна и, иногда, приводят к завалам. Поэтому коэффициент использования этих машин должен быть не более 1,0.

### **Определение количества расходуемой воды на мойку и увлажнение зерна**

После подбора технологических машин для мойки зерна необходимо рассчитать количество расходуемой воды на мойку зерна. Исходят из того, что средний расход воды для мойки зерна составляет 1,5...2,0 л на 1 кг зерна в сутки. Количество расходуемой воды в сутки в м<sup>3</sup> для мойки зерна определяется по формуле:

$$N_g = Q_{nл} \cdot v, \quad (14)$$

где  $N_g$  – расход воды на мойку зерна в сутки, м<sup>3</sup>;

$Q_{nл}$  – суточная производительность линии подготовки зерна к помолу, т/сутки;

$v$  – расход воды на 1 кг зерна в сутки, л.

Расход воды может быть снижен, если предусмотреть очистку моечных вод и использовать ее для повторной мойки зерна.

### **Методика подбора и расчета технологического оборудования размольного отделения мукомольного завода**

Подбор и расчет технологического оборудования размольного отделения мукомольного завода основывается на используемой схеме размола или на количественном балансе помола. От правильности подбора и расчета технологического оборудования и его распределения по системам драного, шлифовочного и размольного процессов зависит выход и качество муки, а также расход электроэнергии. На основе используемой схемы размола основное оборудование для размольного отделения мукомольного завода рассчитывается следующим образом. На основе принятых удельных нагрузок для того или иного вида помола определяют:

- 1) потребную общую длину вальцовой линии;
- 2) просеивающую поверхность рассевов;
- 3) ширину сит ситовечных машин.

Нормы удельных нагрузок на вальцовую линию, просеивающую поверхность рассевов и ширину ситовечных машин следует принимать из таблицы, представленной в приложении М. Ориентировочные показатели построения схем помолов пшеницы и ржи следует принимать из таблицы, представленной в приложении Н.

## Расчет длины вальцовой линии

Удельная нагрузка на вальцы  $q_в$  принимается в соответствии с нормами для вида помола из таблицы приложения П. Тогда общая длина вальцовой линии в см определяется по формуле:

$$L_{общ} = \frac{Q_p \cdot 1000}{q_в}, \quad (16)$$

где  $Q_p$  – производительность размольного отделения мукомольного завода, т/сутки;

$q_в$  – удельная нагрузка на 1 см длины вальцов, кг.

Общая длина вальцовой линии  $L_{общ}$  складывается из суммы длин вальцовой линии драного процесса  $L_{др}$ , вальцовой линии шлифовочного процесса  $L_{шл}$  и вальцовой линии размольного процесса  $L_p$ , что может быть записано как уравнение баланса в виде формулы:

$$L_{общ} = L_{др} + L_{шл} + L_p, \quad (17)$$

Отношение  $K_{дл}$  длины вальцовой линии шлифовочного и размольного процесса  $L_{шл} + L_p$  к длине вальцовой линии драного процесса  $L_{др}$  для различных видов помола определяется из таблицы приложения М. Тогда можно записать уравнение баланса в виде формулы

$$\frac{L_{шл} + L_p}{L_{др}} = K_{дл}, \quad (18)$$

Из данного соотношения и уравнения баланса по формуле 19 можно определить длину вальцовой линии драного процесса:

$$L_{др} = \frac{L_{общ}}{K_{дл} + 1}, \quad (19)$$

Оставшаяся длина от общей длины вальцовой линии за исключением длины вальцовой линии драного процесса приходится на шлифовочный и размольный процесс. Длина вальцовой линии шлифовочного и размольного процесса определяется по формуле:

$$L_{шл} + L_p = L_{общ} - L_{др}, \quad (20)$$

При многосортных хлебопекарных помолах пшеницы от суммы длин вальцовых линий шлифовочного и размольного процесса на долю шлифовочного процесса приходится 25...30 %. Если принять в этом соотношении долю шлифовочного процесса 27 %, то длину вальцовой линии шлифовочного процесса можно определить по формуле:

$$L_{шл} = \frac{(L_{шл} + L_p) \cdot 27}{100}, \quad (21)$$

Соответственно длина вальцовой линии размольного процесса определяется по формуле:

$$L_p = (L_{шл} + L_p) - L_{шл}, \quad (22)$$

В пределах драного, шлифовочного и размольного процесса рассчитанная длина вальцовой линии распределяется по технологическим системам. При выполнении курсовой работы распределение длины вальцовой линии по технологическим системам проводится на примере только драного процесса (по остальным процессам расчеты проводятся аналогично). Так как количество поступающего продукта на каждую драную систему различно, необходимо провести расчет вальцовой линии по каждой драной системе в отдельности. Принимаем, что в схеме многосортного пшеничного хлебопекарного помола предусмотрено пять драных систем. Тогда распределение вальцовой линии по драным системам можно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Распределение вальцовой линии по драным системам

Система	Распределение по системам, %		Расчетная длина вальцовой линии по системам, см
	по нормам	фактическое*	
I драная	12... 16	16	$L_{I\text{др}} = \frac{L_{\text{др}} \cdot 16}{100} = \dots$
II драная	22... 26	26	$L_{II\text{др}} = \frac{L_{\text{др}} \cdot 26}{100} = \dots$
III драная	22... 26	26	$L_{III\text{др}} = \frac{L_{\text{др}} \cdot 26}{100} = \dots$
IV драная	17... 22	19	$L_{IV\text{др}} = \frac{L_{\text{др}} \cdot 19}{100} = \dots$
V драная	8...1 4	13	$L_{V\text{др}} = \frac{L_{\text{др}} \cdot 13}{100} = \dots$
Итого	-	100	... **

\* Фактическое распределение вальцовой линии по системам драного процесса взято в качестве примера

\*\* Суммарная расчетная длина вальцовой линии систем драного процесса должна быть равна  $L_{\text{др}}$ .

Вальцовые станки выпускают трех типоразмеров с длиной вальцов 1000, 800 и 600 мм. Необходимо подобрать подходящий типоразмер и определить число вальцовых станков для каждой системы. При определении количества вальцовых станков, которые следует установить на каждую систему, следует иметь в виду, что  $1/2$  вальцового станка может работать независимо. Длина мелющей линии станка с вальцами размером 1000 X 250 для  $1/2$  станка составляет 100 см, а для всего станка 200 см. Такая же закономерность характерна и для других типоразмеров вальцовых станков. Длина мелющей линии станка с вальцами размером 800 X 250 для  $1/2$  станка составляет 80 см, а для всего станка 160 см.

Для  $1/2$  станка с вальцами размером 600 X 250 длина мелющей линии составляет 60 см, а для всего станка 120 см.

Подбор типоразмеров вальцовых станков и определение их количества на мелющей линии драного процесса по системам осуществляется в форме заполнения таблицы 2.

Таблица 2 – Подбор типоразмеров вальцовых станков и определение их количества

Система	Расчетная длина вальцовой линии по системам, см	Размер вальцов, мм	Количество станков	Фактическая длина вальцовой линии, см
I драная	$L_{I \partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi I \partial p} = \dots$
II драная	$L_{II \partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi II \partial p} = \dots$
III драная	$L_{III \partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi III \partial p} = \dots$
IV драная	$L_{IV \partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi IV \partial p} = \dots$
V драная	$L_{V \partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi V \partial p} = \dots$
Итого	$L_{\partial p} = \dots$	...	...	$L_{\phi \partial p} = \dots$

В последней графе таблицы 2 записывается фактическая длина мелющей линии по каждой системе, исходя из выбранного типоразмера вальцовых станков и их количества. По каждому этапу и процессу в целом подсчитывается итог. В результате число вальцовых станков каждого типоразмера должно быть выражено целым числом. Желательно, чтобы при оснащении мукомольного завода было использовано не более двух типоразмеров станков.

#### Расчет просеивающей поверхности рассевов

Для расчета просеивающей поверхности рассевов необходимо знать производительность размольного отделения мукомольного завода и удельную нагрузку на  $1 \text{ м}^2$  просеивающей поверхности рассевов при используемом виде помола. Удельная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  просеивающей поверхности рассевов для соответствующего вида помола берется из таблицы приложения М, а производительность размольного отделения мукомольного завода указана в задании к курсовой работе. Общая просеивающая поверхность рассевов в  $\text{м}^2$  определяется по формуле:

$$S_{\text{общ}} = \frac{Q_p \cdot 1000}{q_{np}}, \quad (23)$$

где  $Q_p$  – производительность размольного отделения мукомольного завода, т/сутки;

$q_{np}$  – удельная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> просеивающей поверхности, кг.

Общая просеивающая поверхность рассевов распределяется на просеивающую поверхность для контроля муки  $S_{\text{контр}}$ , просеивающую поверхность драного процесса  $S_{\text{др}}$ , просеивающую поверхность шлифовочного процесса  $S_{\text{шл}}$  и просеивающую поверхность размольного процесса  $S_p$ .

Доля просеивающей поверхности для контроля муки в % от всей просеивающей поверхности для используемого вида помола берется из таблицы приложения Н. При многосортных хлебопекарных помолах пшеницы на просеивающую поверхность для контроля муки приходится 10...14 % от всей просеивающей поверхности рассевов. Если принять долю просеивающей поверхности для контроля муки 12 %, то просеивающая поверхность, приходящаяся на контроль муки в м<sup>2</sup> определяется по формуле:

$$S_{\text{контр}} = \frac{S_{\text{общ}} \cdot 12}{100}, \quad (24)$$

Баланс просеивающей поверхности рассевов можно записать в виде формулы:

$$S_{\text{общ}} - S_{\text{контр}} = S_{\text{др}} + S_{\text{шл}} + S_p, \quad (25)$$

Отношение  $K_{np}$  просеивающей поверхности шлифовочного процесса  $S_{\text{шл}}$  и размольного процесса  $S_p$  к просеивающей поверхности драного процесса  $S_{\text{др}}$  при используемом виде помола следует принимать из таблицы приложения Н. Тогда можно записать уравнение баланса в виде формулы:

$$\frac{S_{\text{шл}} + S_p}{S_{\text{др}}} = K_{np}, \quad (26)$$

Из данного соотношения и уравнения баланса по формуле 27 можно определить просеивающую поверхность драного процесса в м<sup>2</sup>:

$$S_{\text{др}} = \frac{S_{\text{общ}} - S_{\text{контр}}}{K_{np} + 1}, \quad (27)$$

Суммарная просеивающая поверхность шлифовочного и размольного процесса в м<sup>2</sup> определяется по формуле:

$$S_{\text{шл}} + S_p = S_{\text{общ}} - S_{\text{контр}} - S_{\text{др}}, \quad (28)$$

При многосортных хлебопекарных помолах пшеницы просеивающая поверхность шлифовочного процесса составляет 25...35 % от суммарной просеивающей поверхности шлифовочного и размольного процесса. Если принять в этом соотношении долю шлифовочного процесса 30 %, то просеивающую поверхность шлифовочного процесса можно определить по формуле:

$$S_{\text{шл}} = \frac{(S_{\text{шл}} + S_p) \cdot 30}{100}, \quad (29)$$

Соответственно площадь просеивающей поверхности размольного процесса определяется по формуле:

$$S_p = (S_{\text{шл}} + S_p) - S_{\text{шл}}, \quad (30)$$

Продукты помола зерна в дражном, шлифовочном и размольном процессе распределяются неравномерно. Также неравномерно они распределяются и в пределах каждого процесса по технологическим системам. Чтобы поддерживать заданную норму нагрузки на просеивающую поверхность рассевов, соответственно неодинаковой может быть и площадь просеивающей поверхности на каждой технологической системе дражного, шлифовочного и размольного процесса. Чтобы распределить рассчитанную выше площадь просеивающей поверхности в пределах дражного, шлифовочного и размольного процесса руководствуются нормами нагрузки на каждую систему, которая приводится в Правилах организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах для каждого вида помола. Для этого принимаю отдельно площадь просеивающей поверхности дражного процесса  $S_{\text{др}}$ , шлифовочного процесса  $S_{\text{шл}}$  и размольного процесса  $S_p$  за 100 % и, в соответствии с нормами, распределяют просеивающую поверхность по системам.

При выполнении курсовой работы распределение просеивающей поверхности рассевов по технологическим системам проводится на примере только дражного процесса (по остальным процессам расчеты проводятся аналогично).

#### **Определение ширины сит и количества ситовеечных машин**

Общее количество ситовеечных машин рассчитывают с учетом заданной производительности размольного отделения мукомольного завода  $Q_p$  в т/сутки по зерну, удельной нагрузки на 1 см ширины сита верхнего яруса ситовеечной машины  $q_{\text{с.м.}}$  для данного вида помола в кг/сутки и ширины приемного сита принятой марки ситовеечной машины  $l_{\text{с.м.}}$  в см, по формуле:

$$n_{\text{с.м.}} = \frac{Q_p \cdot 1000}{l_{\text{с.м.}} \cdot q_{\text{с.м.}}}, \quad (31)$$

Норма удельной нагрузки на 1 см ширины сита верхнего яруса ситовеечной машины для данного вида помола берется в приложении Л. Ширина верхнего яруса сит для ситовеечных машин ЗМС-2-2, ЗМС-2-4 и ЗМС-1-4 составляет 80 см.

#### **Расчет и подбор оборудования для элеватора.**

Определение расчетных объемов всех операций, выполняемых элеватором

Приём зерна с железнодорожного транспорта и отгрузка на него в среднем за месяц ( $Q_{\text{мес.ср. ж.д.}}$ ), за максимальный месяц ( $Q_{\text{max мес. ж.д.}}$ ), за минимальный месяц ( $Q_{\text{min мес. ж.д.}}$ ) и за сутки максимального поступления ( $Q_{\text{max сут. ж.д.}}$ ) рассчитывается по одним и тем же формулам:



$$Q_{\text{мес. ср. ж.д.}} = \frac{Q_{\text{год ж.д.}}}{11}, (\text{т/мес.})$$

$$Q_{\text{мес. max ж.д.}} = Q_{\text{мес. ср. ж.д.}} \times K_m, (\text{т/мес.})$$

$$Q_{\text{мес. min ж.д.}} = \frac{Q_{\text{мес. ср. ж.д.}}}{K_m}, (\text{т/мес.})$$

$$Q_{\text{max сут. ж.д.}} = \frac{Q_{\text{мес. max ж.д.}} \times K_c}{30}, (\text{т/сут.})$$

где 11-расчетное число месяцев в году;

$K_m, K_c$  – коэффициент месячной и суточной неравномерности поступления зерна с железной дороги (равны соответственно 2,0 и 2,5)

30- расчетное число дней в месяц.

Расчетный суточный объем поступления зерна ( $Q_{\text{max сут. ж.д.}}$ ) должен быть увязан с маршрутными перевозками зерна (целый маршрут грузоподъемностью 3000т или маршруты сборные), т.е  $Q_{\text{сут. max}} > 1000$ .

Суточный объем очистки зерна:

$$Q_{\text{сут. пред. оч.}} = Q_{\text{сут. пост}} \times \% \text{ вл. зерна}, (\text{т/сут.})$$

$$Q_{\text{сут. окон. оч.}} = Q_{\text{сут. пост}} \times \% \text{ сор.}, (\text{т/сут.})$$

$$Q_{\text{сут. триер}} = Q_{\text{сут. пост}} \times 10\%, (\text{т/сут.})$$

$$Q_{\text{сут. сушка}} = Q_{\text{сут. пост}} \times \% \text{ влаж. зерна}, (\text{т/сут.})$$

$Q_{\text{сут. триер}}$  – суточный объем очистки зерна от трудноотделимых примесей, выделяемых на триерах, %

Отгрузка зерна:

Годовой объем отгрузки и приема с водного транспорта зерна из элеватора принимается равным его годовому поступлению-  $Q_{\text{год}}$  и рассчитывается по одним и тем же формулам. Максимальная отгрузка на водный транспорт в сутки ( $V_{\text{сут. max вод.}}$ ), в месяц ( $V_{\text{мес. max вод.}}$ ) и минимальная отгрузка в месяц ( $V_{\text{мес. min вод.}}$ ), а также среднемесячная отгрузка ( $V_{\text{мес. ср. вод.}}$ ) определяются по формулам:

$$V_{\text{мес. ср. вод.}} = \frac{V_{\text{год. вод.}}}{11}, (\text{т/мес.})$$

$$V_{\text{мес. max вод.}} = V_{\text{мес. ср. вод.}} \times K_m, (\text{т/мес.})$$

$$V_{\text{мес. min вод.}} = \frac{V_{\text{мес. ср. вод.}}}{K_m}, (\text{т/мес.})$$

$$V_{\text{сут. max вод.}} = \frac{V_{\text{мес. max вод.}} \times K_c}{30}, (\text{т/сут.})$$

Неучтенные (дополнительные) операции ( $V_{\text{сут. дополн.}}$ )

Ежедневно элеватором помимо указанных ранее основных операций (прием, подработка, отгрузка) выполняются неучтенные (дополнительные) перемещение зерна (подсортировка, подготовка партий, проветривание, охлаждение, инвентаризация), суточный объем которых принимается равным 20% от суммы объемов основных операций:

$$V_{\text{сут. доп.}} = 0,2(Q_{\text{max сут. ж.д.}} + Q_{\text{сут. пред. оч.}} + Q_{\text{сут. окон. оч.}} + Q_{\text{сут. триер}} + Q_{\text{сут. суш.}} + V_{\text{сут. max вод.}}), (\text{т/сут.})$$

Расчет и подбор оборудования для перевалочного элеватора

Расчёт и подбор норий.

а) Нории, необходимые для приёма зерна с железнодорожного транспорта:

$$П_{п. ж.д.} = \frac{Q_{под}}{T \times Q_n \times K_n \times K_{вн} \times K_k}, \text{ (шт.)}$$

Для приёма зерна гречихи понадобится 3 шт. норий.

б) расчет и подбор норий для внутренних операций, производится по сумме норий-часов, необходимых для выполнения всех внутренних совмещенных операций в сутки максимальной работы элеватора  $\sum Нч$ . Необходимое количество норий-часов для выполнения отдельных операций рассчитывается по формуле:

$$Нч = \frac{a}{Q_n \times K_n \times K_{вн} \times K_k}, \text{ (Н} \times \text{ч)}, \text{ где}$$

$Q_{под}$  - вес зерна в одной подаче вагона (при суточном поступлении 30000 т и более зерно подвозится на территорию элеватора за 2-3 подачи; (подача-группа вагонов, подаваемых одновременно);

$T_1$  - общая продолжительность приема одной подачи вагона ( 3 часа 10 мин., или 3,17 часа);

$Q_n$  - паспортная продолжительность приема одной подачи вагона (350т/ч);

$K_m$  - коэффициент использования норий при работе на рисе влажностью до 17% и засоренностью до 5%;

$K_{вн}$  - коэффициент снижения производительности норий, работающих на сыром засоренном зерне;

$K_k$  - коэффициент снижения производительности норий, при их работе на легковесных культурах.

где  $a$  – суточный объем операций, т/сут.

в) расчетное количество норий  $П_{н.р.}$ , необходимых для выполнения всех внутренних операций:

$$П_{н.р.} = \frac{\sum Нч}{24}, \text{ (шт.)}$$

г) необходимое количество норий  $П_{н.н.}$ :

$$П_{н.н.} = \frac{П_{н.р.}}{K_i}, \text{ (шт.)}$$

г) общее количество норий для проектируемого ( $П_{н.о.}$ ) определяется суммой норий, необходимых для выполнения внешней и внутренней работы

$$П_{н.о.} = П_{н.ж.д.} + П_{н.н.} + П_{отг.ж.д.}, \text{ (шт.)}$$

Общее количество норий 3 шт., но так как суточное поступление зерна гречихи, согласно заданию, составляет более 30000 тонн, то зерно поступает на элеватор в 2-3 подачи.

Расчёт и подбор зерноочистительных машин.

Воздушно-ситовые сепараторы для предварительной и окончательной очистки зерна

Потребное количество сепараторов для предварительной ( $\Pi_{\text{пр}}$ ) и окончательной ( $\Pi_{\text{ок}}$ ) очистки зерна зависит от суточных объемов очистки ( $Q_{\text{сут.о.пред}}$ ;  $Q_{\text{сут.о.окон.}}$ ), паспортная производительность применяемых сепараторов ( $Q_{\text{сеп}}$ ), очищаемой культуры и исходного качества зерна:

$$n_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пред.сут.оч}}}{24 \times Q_{\text{сеп}} \times K \times K_1}, \text{ (шт.)}$$

$$n_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{сут.ок.оч.}}}{24 \times Q_{\text{сеп}} \times K \times K_1}, \text{ (шт.)}$$

где  $K$  - коэффициент снижения паспортной производительности сепаратора при очистке продовольственного зерна ( $K=0,8$ );

$K_1$  - коэффициент изменения паспортной производительности сепаратора в зависимости от культуры ( $K_1=0,66; 0,7$ ).

Принимаем два сепаратора А1-БИС-100.

Расчет и подбор контрольных сепараторов.

Количество контролируемых отходов ( $G_3$ ), определяется как разница между общего количества отходов ( $G_0$ ) и отходов, выделяемых на предварительной очистке ( $G_{\text{пр}}$ ), т.е.

$$G_0 = \frac{Q_{\text{пред.сут.о}} \times C}{100}, \text{ (т/сут.)}$$

где  $Q_{\text{сут.о.предв}}$  - количество зерна, подлежащего предварительной очистке, т/сут;

$C$  - исходное содержание отделимой примеси в зерне, % (в соответствии с заданием на проектирование);

$$G_{\text{пр}} = Q_{\text{сут.пред.о}} \times 0,015, \text{ (т/сут.)}$$

$Q_{\text{пред.сут.о}}$  - количество зерна, подлежащего предварительной очистке, т/сут;

0,015 - доля отходов, выделяемых на предварительной очистке (1,5% от веса обработанного зерна);

Количество контролируемых отходов ( $G_3$ ) равно:

$$G_3 = G_0 - G_{\text{пр}}, \text{ (т/сут.)}$$

Количество контрольных сепараторов, необходимых для обработки каждой фракции:

$$n_{\text{контр.}} = \frac{G_3 \times \varphi}{Q_{\text{к.сеп}} \times K_{\text{сеп}} \times 24}, \text{ (шт.)}$$

где  $G_3$  - количество контролируемых отходов, получаемых за сутки (т/сут);

$\varphi$  - количество отходов по фракциям (0,93 и 0,04);

$Q_{\text{к.сеп}}$  - паспортная производительность контрольного сепаратора,

350 т/час;

$K_{\text{сеп.}}$  - коэффициент снижения производительности сепаратора при работе на отходах ( $K_{\text{сеп.}}=0,24$ );

24 - расчетное время работы контрольных сепараторов(часов).

Принимаем один сепаратор для мелкой фракции отходов (А1-БИС-12) и один сепаратор для контроля крупной фракции (А1-БИС-12).

Расчёт и подбор триеров:

$$n_{\text{триер}} = \frac{Q_{\text{сут.о.триер}}}{24 \times Q_{\text{тр.}}}, \text{ (шт.)}$$

где  $Q_{\text{сут.о.триер}}$  - суточный объем очистки зерна на триерах (т/сут);

24 - расчетное время работы триеров (часов);

$Q_{\text{триер}}$  - производительность триера т, час.

Общее количество триеров - принимаем 3 шт. марка А9 УТО-6.

Расчёт и подбор зерносушилок:

$$n_{\text{з/с}} = \frac{Q_{\text{сут.сушка}} \times K_{\text{пл.}}}{20,5 \times K_c \times K_n \times Q_{\text{з/с}}}, \text{ (шт.)}$$

где  $Q_{\text{сут.сушка}}$  - суточный объем сушки зерна (450 т/сут);

$K_{\text{пл.}}$  - коэффициент перевода физических тонн в плановые, в зависимости от начальной и конечной влажности просушиваемого зерна ( $K_{\text{пл.}}=0,8$ );

20,5 - расчетное время работы зерносушилок в течение суток (часов);

$K_c$  - коэффициент, учитывающий изменения производительности зерносушилок в зависимости от просушиваемой культуры ( $K_c=0,4$ );

$K_n$  - коэффициент, учитывающий изменения производительности зерносушилок в зависимости от назначения просушиваемого зерна (принимать для партий зерна, направляемых на переработку 1,0);

$Q_{\text{з/с}}$  - паспортная производительность зерносушилки (24 пл.т/час).

Подбор весового, самотечного и распределительного оборудования:

Количество весов, установленных в рабочих зданиях элеваторов соответствуют количеству норий, а их грузоподъемность (пропускная способность) - производительности норий. Допускается применение в элеваторах ковшовых или автоматических весов.

Принимаем автоматические весы 350 (ДН-4000), припускная способность которых равна производительности норий -350 т/час, емкость бункера над весами – 6 тонн, под весами – 6 тонн.

Расчет потребной емкости заготовительного элеватора:

$$E_{\text{ск}} = 1,05 \times A_{\text{ор}} \times K_p, \text{ (т)}$$

где  $A_{\text{ор}}$  - годовой объем заготовки, т;

$Q_{\text{п}}$  - планируемый переходящий остаток зерна на начало заготовок, т (принимать 15% от годового поступления);

$V_{\text{п}}$  - планируемый объем отгрузки зерна на период заготовки, т (принимать равным 10% от годового поступления);

$K_p$  - коэффициент размещения различных культур ( $K_p= 1,5$ ).

Количество распределительных поворотных труб – 3 шт. типа ТП-12.

Расчет и подбор приемных устройств элеватора

Необходимое количество приемных точек  $P_{ж}$  (разгрузочных устройств) рассчитывается по формуле:

$$P_{ж} = \frac{Q_{под}}{T \times Q_p}, \text{ (шт.)}$$

где  $Q_{под}$  – вес зерна в одной подаче вагонов, тонн;

$T$  – общая производительность разгрузки одной подачи вагонов, час;

$Q_p$  – эксплуатационная производительность разгрузочного устройства, т/час.

В каждой приемной точке (под каждым разгрузочным устройством) размещается по одному приемному бункеру, емкостью не менее 30 т при производительности разгрузочного устройства более 240 т/час и не менее 20 т при меньшей производительности разгрузочного устройства.

Расчет и подбор отгрузочных устройств

При расчете и проектировании устройств для погрузки судов руководствуются «Нормами технологического проектирования морских и речных портов». Отгрузка зерна производится через специальные накопительные силосы вместимостью 0,5-1,0 тыс. тонн, для речных судов и вместимостью 3,0-4,0 тыс. тонн при отгрузке зерна в морские суда. Передача зерна из этих силосов к причалу осуществляется по транспортным галереям повышенной мощности.

**Для расчета и подбора оборудования для хранения плодов и овощей.**

**Расчёт вместимости хранилищ и холодильных камер**

Для определения вместимости хранилища или камеры холодильника вначале необходимо определить их грузовой объем ( $m^3$ ), т. е. объем, занимаемый продукцией:

$$V_r = S_r \cdot H_c$$

где  $S_r$  – грузовая площадь,  $m^2$ ;

$H_c$  – высота складирования или загрузки, м.

Грузовая площадь – это площадь хранилища или камеры холодильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция. При хранении навалом (россыпью) грузовая площадь равна площади помещения для хранения. Ее определяют, измерив или установив по типовому проекту длину и ширину помещения. При хранении овощей и картофеля в закромах грузовую площадь определяют, умножив площадь, занимаемую одним закромом, на их число в хранилище. Для этого измеряют длину и ширину закрома.

При хранении в таре грузовой площадью является площадь всех штабелей продукции. При расчетах учитывают, что размеры каждого штабеля не должны превышать 10... 12 м в длину и 5...7 м в ширину. Штабеля следует располагать таким образом, чтобы между ними и стенами хранилища или камеры холодильника, а также колоннами было свободное пространство шириной 0,3 м. Между штабелями оставляют проход шириной 0,6...0,7 м. Вдоль хранилища

или крупных камер холодильника оставляют центральный проезд шириной 4 м.

Высота складирования или загрузки зависит от особенностей плодово-овощной продукции и способа ее хранения (таблица 1).

При определении высоты складирования необходимо учитывать, что расстояние от низа выступающих конструкций хранилища или камеры холодильника до верха штабеля продукции должно быть не менее 0,2 м, а до верха насыпи картофеля и овощей - не менее 0,8 м.

Таблица 1 - Высота загрузки и объемная масса продукции

Вид продукции	Способ хранения	Максимальная высота загрузки или складирования, м	Объемная масса продукции, т/м <sup>3</sup>
1	2	3	4
Картофель	Навалом	4,0	0,65
	В контейнерах	5,5	0,50
Морковь	Навалом	2,8	0,55
	В контейнерах	5,0	0,36
Лук репчатый	Насыпью	2,8	0,60
	В ящиках на поддонах	5,0	0,38
Капуста	Навалом	2,8	0,40
	В контейнерах	5,5	0,30

Вместимость хранилища или камеры холодильника, т,

$$V = V_r E$$

где  $V_r$  — грузовой объем, м<sup>3</sup>;

$E$  - вместимость 1 м<sup>3</sup> грузового объема (объемная масса продукции), т/м<sup>3</sup>.

### Расчет естественной убыли массы при хранении сочной продукции

#### При длительном хранении

Уменьшение массы за счет естественной убыли при длительном хранении плодово-овощной продукции в хранилищах разного типа рассчитывается на среднемесячный остаток, который устанавливается по формуле:

$$X = (1/2 O_1 + O_{11} + O_{21} + 1/2 O_{1c}) : 3,$$

Где  $X$  – среднемесячный остаток продукции, т или кг;

$O_1$  – остаток на 1-е число месяца, т или кг;

$O_{11}$  – остаток на 11-е число месяца, т или кг;

$O_{21}$  – остаток на 21-е число месяца, т или кг;

$O_{1c}$  – остаток на 1-е число следующего месяца, т или кг.

Потери массы плодоовощной продукции за месяц определяются как произведение среднемесячного остатка и нормы естественной убыли за данный месяц, деленное на 100. Окончательный размер уменьшения массы продукции за весь период хранения (инвентаризационный период) за счет естественной убыли определяется как сумма ежемесячных начислений. Предварительное списание естественной убыли не разрешается.

Списанию подлежит масса плодоовощной продукции в пределах фактической недостачи, но не выше рассчитанной по нормам естественной убыли.

Нормы естественной убыли устанавливаются на стандартные свежие овощи и плоды при хранении продукции в таре и без тары. В нормы естественной убыли не входят потери, образующиеся вследствие повреждения тары, а также брак и отходы, полученные при хранении и товарной обработке. Нормы естественной убыли картофеля, плодов и овощей при длительном хранении в охлаждаемых хранилищах представлены в приложении Д.

Абсолютные отходы – это испорченная продукция. Они взвешиваются и списываются по акту.

В работе указать, какие бывают размеры и виды потерь при хранении плодоовощной продукции. Внести предложения по сокращению потерь. Обозначить нормы естественной убыли, дифференцированные по зонам, типам складов (из справочной литературы), за исключением потерь, вследствие повреждения тары, а также брак и отходы, полученные в процессе хранения и товарной обработки (технический и абсолютный отход).

Болезни при хранении (микробиологические и физиологические). Описание болезни (желательно с фото или рисунком). Причины и меры борьбы.

По заданию преподавателя для каждой конкретной ситуации сделайте необходимые расчеты и заполните таблицу:

Расчет естественной убыли \_\_\_\_\_ при хранении в холодильнике с движением продукции

Месяцы хранения	Масса (остаток) продукции на даты учета, т			Среднемесячный остаток, т	Норма убыли, %	Естественная убыль (потери), т
	на 1-е число	на 11-е число	на 21-е число			
Сентябрь						
Октябрь						
Ноябрь						
Декабрь						
Январь						
Февраль						
Март						
Апрель						

Май						
<b>Итого:</b>						

Примечание: в таблице рассчитана максимально возможная к списанию естественная убыль продукции.

Подлежит списанию масса продукции (наименование) \_\_\_\_\_ в следующем количестве:

По актам:

абсолютный отход \_\_\_\_\_ т

технический брак \_\_\_\_\_ т

Брак и отходы были списаны в конце марта.

Фактическая недостача \_\_\_\_\_ т

Подлежит списанию масса \_\_\_\_\_ т по нормам естественной убыли.

Если расчетная величина естественной убыли в сумме с браком и отходами превышает размер недостачи продукции, то списывается не вся естественная убыль, а ее часть. Фактическое списание естественной убыли составляет – \_\_\_\_\_ т.

Если же размер фактической недостачи превышает сумму величин естественной убыли и потерь по актам списания отходов, то это превышение является неоправданной недостачей (сверхнормативной убылью массы) продукции в количестве – \_\_\_\_\_ т.

*Сделать соответствующие выводы.*

### **При краткосрочном хранении**

Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов применяются при кратковременном хранении на базах оптовых (базисных), перевалочных, мелкооптовых, а также на заготовительных пунктах торговых и заготовительных организаций, находящихся как в городе, так и в сельской местности, если на этих предприятиях ведется учет массы товаров, получаемых и реализуемых после кратковременного хранения.

Под кратковременным хранением следует понимать хранение товара до 20 суток. При хранении товара свыше 20 суток применяются нормы естественной убыли, установленные при длительном хранении (см. раздел 3.2.1). В периоды и месяцы года, когда нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении не установлены, применяются нормы, утвержденные при кратковременном хранении товаров.

Установленные нормы являются предельными и применяются только в том случае, когда при проверке фактического наличия товара выявлена его недостача по сравнению с учетными данными. Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при краткосрочном хранении представлены в приложении Е.

При созревании томатов молочной спелости нормы естественной убыли применяются в следующих размерах: летом 0,5 %, осенью 0,4 % за каждые сут-



ки, но не выше 4 % за весь период созревания. Указанные нормы применяются только при оформлении торгующими организациями соответствующих актов о закладке томатов на созревание. В этих актах указываются дата закладки, исходная масса и степень зрелости томатов, а также выход зрелых плодов по календарным дням. Нормы исчисляются к исходной массе нетто заложенных на созревание томатов.

### **3. Оформление курсовой работы**

Оформление курсовой работы осуществляется исходя из требований руководящего документа РД 01.001- 2014 «Текстовые работы. Правила оформления».

Руководящий документ устанавливает порядок оформления текстовых студенческих работ: расчётно-графических и индивидуальных домашних заданий, лабораторных работ, рефератов, отчётов по практике, курсовых и дипломных работ, пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам, выпускным квалификационным работам, диссертациям на соискание академической степени магистра.

Требования РД 01.001- 2014 являются обязательными для обучающихся всех факультетов академии.

### **4. Порядок защиты курсовой работы**

Курсовая работа допускается к защите. Обучающийся публично защищает курсовую работу. Затем курсовые работы регистрируются на кафедре в специальном журнале.

Процедура написания и защиты курсовой работы проводится согласно Положения о порядке выполнения и защиты курсовых работ (проектов) обучающихся по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО Курская ГСХА ПЛ 03.04.00/25-2017.

На защите обучающийся должен показать способность хорошо ориентироваться в содержании представленной работы, задачах, методах и приемах проектирования технологического процесса производства муки, хранения зерна и плодоовощной продукции, источниках необходимой информации, уметь формулировать выводы, отвечать на вопросы как теоретического, так и практического характера, относящиеся к теме работы.

Каждый обучающийся в течение 5 минут излагает основные положения своей работы. Доклад необходимо подготовить заблаговременно. В нем приводятся лишь основные цифровые показатели, его не следует перегружать информацией. Особое внимание обращается на четкость формулировок. Для иллюстрации материала обучающийся готовит презентацию в редакторе Power Point.

По окончании доклада обучающемуся присутствующие задают вопросы по теме работы. Ответы на вопросы должны быть убедительными, теоретически обоснованными, а при необходимости подкреплены цифровым материалом.

При этом обучающийся может пользоваться курсовой работой или цитировать ее отдельные положения.

## 5. Критерий оценки курсовых работ

Оценка зависит от качества курсовой работы, полноты доклада и ответов на вопросы при ее защите. Оцениваются: логичность, убедительность изложения и защиты основных положений работы, раскрытие темы, использование широкой информационной базы, наличие собственных аргументированных выводов и обобщений, наличие обоснованных предложений, соблюдение правил цитирования и оформления.

При выставлении итоговой оценки за курсовую работу всё вышеизложенное находит отражение в оценках четырёхбалльной шкалы следующим образом:

Оценка «отлично» предполагает:

1. полное соответствие курсовой работы методическим указаниям по её написанию;
2. глубокое освоение учебной и научной литературы при изучении вопросов курсовой работы;
3. изучение современных научных концепций по вопросам курсовой работы;
4. безошибочное выполнение всех расчётов по курсовой работе;
5. умение обобщить и проанализировать полученные в процессе выполнения курсовой работы результаты;
6. умение спрогнозировать дальнейшее развитие производства в изучаемой области на основании полученных в работе результатов и рассчитать показатели эффективности производства;
7. оформление работы без погрешностей и ошибок;
8. логичность и убедительность изложения представляемого материала при защите курсовой работы;
9. четкие, развернутые и аргументированные ответы на вопросы, задаваемые обучающемуся в течение защиты работы.

При этом признается, что у обучающегося на базовом уровне сформированы компетенции ПК-5 и ПК-8.

Оценка «хорошо» предполагает:

1. полное соответствие курсовой работы методическим указаниям по её написанию;
2. глубокое освоение учебной и научной литературы при изучении вопросов курсовой работы;
3. изучение современных научных концепций по вопросам курсовой работы;
4. незначительные 1-2 ошибки при выполнении расчётов, не влекущие за собой корректировки всех параметров проектирования;

5. умение обобщить и проанализировать полученные в процессе выполнения курсовой работы результаты;

6. умение спрогнозировать дальнейшее развитие производства в изучаемой области на основании полученных в работе результатов и рассчитать показатели эффективности производства;

7. незначительные погрешности при оформлении работы;

8. логичность и убедительность изложения представляемого материала при защите курсовой работы;

9. нечеткие и не всегда аргументированные ответы на вопросы, задаваемые обучающемуся в течение защиты работы.

При этом признается, что у обучающегося на базовом уровне сформированы компетенции ПК-5 и ПК-8.

Оценка «удовлетворительно» предполагает:

1. полное соответствие курсовой работы методическим указаниям по её написанию;

2. глубокое освоение учебной и научной литературы при изучении вопросов курсовой работы;

3. 1-2 ошибки при выполнении расчётной части, влекущие за собой дальнейшие ошибки в расчёте показателей других разделов работы;

4. умение обобщить полученные в процессе выполнения курсовой работы результаты;

5. погрешности при оформлении работы;

8. нелогичное и неубедительное изложение представляемого материала при защите курсовой работы;

9. нечеткие ответы на вопросы, задаваемые обучающемуся в течение защиты работы.

При этом признается, что у обучающегося на базовом уровне сформированы компетенции ПК-5 и ПК-8.

Оценка «неудовлетворительно» предполагает:

1. полное соответствие курсовой работы методическим указаниям по её написанию;

2. освоение учебной и научной литературы при изучении вопросов курсовой работы;

3. 1-2 ошибки при выполнении расчётной части, влекущие за собой дальнейшие ошибки в расчёте показателей других разделов работы;

4. умение обобщить полученные в процессе выполнения курсовой работы результаты;

5. погрешности при оформлении работы;

6. обучающийся не может изложить материал представленной курсовой работы.

7. не может ответить на вопросы, задаваемые обучающемуся в течение защиты работы.

Работа, оцененная преподавателем неудовлетворительной оценкой, подлежит возврату для подготовки к защите. При этом признается, что у обучающегося на базовом уровне не сформированы компетенции ПК-5 и ПК-8.

Курсовая работа должна быть выполнена и представлена к защите в сроки, установленные учебным планом.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основные учебники и учебные пособия**

1. Пилипюк В.Л. Технология хранения зерна и семян: учебное пособие / В. Л. Пилипюк. - Москва: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2014. - 457с.
2. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Манжесов [и др.] ; под общ. ред. В.И. Манжесова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102608>.

### **Дополнительная литература**

1. Волкинд И.Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов / И. Л. Волкинд. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 239 с.
2. Гаспарян И.Н. Картофель: технологии возделывания и хранения [Электронный ресурс] / И.Н. Гаспарян, Ш.В. Гаспарян. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107910>.
3. Магомедов М.Г. Виноград: основы технологии хранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Магомедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61366>.
4. Муха В.Д. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия: учебник / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев. - Москва: Колос С, 2007.- 580 с.
5. Технология хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. А.А. Тарасов. - Курск: Курская ГСХА, 2016. - 172 с.- Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог.
6. Цыбикова Г.Ц. Основы технологии производства продуктов питания из растительного сырья. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : / Г.Ц. Цыбикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107966>.
7. Цык В.В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: курс лекций / В. В. Цык. - Горки: Белорусская ГСХА, 2013. - 196 с.
8. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е. П. Широков. - Москва: Агропромиздат, 1988. - 319 с.
9. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениевод-

ства с основами стандартизации и сертификации: учебник. Ч. 1. Картофель, плоды, овощи / Е. П. Широков, В.И. Полегаев. - Москва: Колос, 1999. - 254 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Задачи мукомольного производства. URL: <http://hleb-produkt.ru/zerno/559-zadachi-mukomolnogo-proizvodstva.html>.
2. Как правильно хранить и вентилировать зерно при хранении. URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2011/02/kak-pravilno-xranit-i-ventilirovat-zerno-pri-xranenii/>.
3. Организация производства комбикормов. URL: <http://promplace.ru/proizvodstvennyi-process/proizvodstvo-kombikormov-1437.htm>.
4. Основы хранения зерна. URL: <http://www.ya-fermer.ru/content/osnovy-khraneniya-zerna>.
5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
6. Официальный сайт справочно-правовой системы «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
7. Послеуборочная обработка зерна. URL: <http://biofile.ru/bio/18362.html>.
8. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. Ч.1. М.: ВНПО «Зернопродукт», ВНИИЗ, 1990. – 83 с. – URL: <http://standartgost.ru/g/pkey-14293818221>.
9. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. Ч.2. М.: ВНПО «Зернопродукт», ВНИИЗ, 1991. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200036993>.
10. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах. М.: ВНПО «Зернопродукт», ВНИИЗ, 1991. Ч. 1. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=24606#0>.
11. Производство муки, технология. URL: <http://www.znaytovar.ru/new870.html>.
12. Размещение и хранение зерна. URL: <http://hleb-produkt.ru/zerno/539-razmeschenie-i-hranenie-zerna.html>.
13. Режимы и способы хранения картофеля, овощей и плодов. URL: <http://webkonspekt.com/?room=profile&id=18121&labelid=210355>.
14. Режимы хранения зерновых масс. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/5849460/>.
15. Сырье хлебопекарного производства. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/1727922/>.
16. Технология консервирования. Растительное сырье. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки..**
17. Технология мукомольного производства. URL: <http://vikidalka.ru/1-118752.html>.
18. Технология производства комбикормов. URL: <http://mppnik.ru/publ/472-tehnologiya-proizvodstva-kombikormov.html>.

19. Технология производства растительного масла. URL: [http://hromax.ru/tehnologiya\\_proizvodstva\\_rastitelnogo\\_masla.html](http://hromax.ru/tehnologiya_proizvodstva_rastitelnogo_masla.html).
20. Технология хлебопекарного производства. URL: [http://hlebopechka.ru/index.php?option=com\\_smf&Itemid=126&topic=2602.0](http://hlebopechka.ru/index.php?option=com_smf&Itemid=126&topic=2602.0).
21. Хранение и переработка продукции растениеводства. URL: <http://yadyra.ru/hranenie-i-pererabotka-produktsii-rastenievodstva/>.
22. Хранение зерна и семян. Режимы хранения зерновых масс. URL: <http://chitalky.ru/?p=1496>.
23. Хранения картофеля, овощей, плодов и ягод в стационарных хранилищах. URL: <http://www.landwirt.ru/x/90-2009-03-04-06-42-56>