


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.07.2025 17:55:55  
Уникальный программный ключ:  
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a4340cf1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

декан факультета СПО

 О. В. Харсеева

(подпись, расшифровка подписи)

«26» мая 2025 г.

**Методические рекомендации по выполнению  
и защите курсовой работы по МДК 01.02  
Технология производства и хранения зерна и семян**

**Специальность:** 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья


**Вид подготовки:** базовая, на базе основного общего образования

**Форма обучения:** очная

Курск-2025

**Лист рассмотрения/пересмотра  
методических рекомендаций по выполнению и защите курсовой ра-  
боты по МДК 01.01 Технология производства и хранения зерна и  
семян**

Методические рекомендации одобрены на 2025 - 2026 учебный год.  
Протокол № 10 от «26» мая 2025 г. заседания кафедры аграрных технологий.

Зав. кафедрой  / Болохонцева Ю.И./

## Содержание

1 Цель, задачи и тематика курсовой работы.....	4
1.1 Цель и задачи курсовой работы.....	4
1.2 Тематика курсовых работ.....	7
2 Структура и содержание курсовой работы.....	8
3 Оформление курсовой работы.....	22
4 Защита и оценивание курсовой работы.....	22
4.1 Порядок защиты курсовой работы.....	22
4.2 Оценивание курсовых работ.....	23
5 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Список тем курсовых работ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Образец титульного листа курсовой работы.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Бланк отзыва на курсовую работу.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Бланк задания на курсовую работу....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Физические свойства зерна.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Режимы сушки в шахтных Зерносушилках.....	33

## **1 Цель, задачи и тематика курсовой работы**

### **1.1 Цель и задачи курсовой работы:**

Важнейшим компонентом образовательного процесса является подготовка и защита курсовой работы (далее КР), целью которой является систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов по технологии производства и хранения зерна и семян, укрепление связи учебного процесса с научно-исследовательской деятельностью. Курсовая работа выступает действенным средством усиления целенаправленности профессиональной подготовки студента.

#### **Задачи курсовой работы:**

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений по технологии хранения и переработки зерна и семян;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования общих и профессиональных компетенций соответствии с требованиями ФГОС;
- формирование умений использовать справочную, правовую и нормативную документацию;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- ориентирование в процессе курсового исследования на подготовку государственной итоговой аттестации.

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

#### **знать:**

- назначение, принцип действия и устройство, правила эксплуатации, методы и способы выявления и устранения неисправностей, порядок проведения подготовки, пуска и наладки, ремонта, документооборот по процессу подготовки к работе и обслуживания технологического оборудования;

-требования нормативно-технической документации к качеству зерна и семян, готовой продукции, основные технологические операции, принцип, устройство и режимы работы технологического оборудования при очистке, вентилировании, сушке, распределении по силосам, подготовке к помолу и формированию помольных партий зерна, семян крупяной и комбикормовой продукции, порядок регулирования параметров работы технологического оборудования и средств автоматики при хранении и переработке зерна и семян, меры борьбы с вредителями хлебных запасов, технологические процессы и схемы очистки зерна и семян от примесей, принципы работы и устройство оборудования для сортировки, кондиционирования и измельчения зерна и семян, технологические схемы подготовки и переработки зерна различных культур в крупу, правила ведения процессов шелушения, шлифования, полирования и дробления крупы, гидротермической обработки крупяных культур, порядок приема, перемещения зерна, распределения его по силосам, технологические схемы измельчения различных видов сырья для производства комбикормовой продукции, схемы гранулирования, правила дозирования и смешивания компонентов комбикормов, правила маркировки и упаковки готовой мукомольной, крупяной и комбикормовой продукции, документооборот, правила оформления и периодичность заполнения документации по хранению и переработке зерна и семян;

**уметь:**

- визуально оценивать исправность, использовать инструмент для очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, менять инструмент по наладке, настройке, ремонту и регулировке, документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию технологического оборудования;

- подготавливать сырье и расходные материалы к процессам хранения и переработки зерна и семян, эксплуатировать оборудование для очистки, активного вентилирования и сушки зерна и семян, распределения зерна по силосам для хранения с учетом его качества, подготовки зернового сырья к помолу, формирования помольных смесей в соответствии с рецептурой, измельчения зерна и промежуточных продуктов, их сепарирования по крупности и качеству, подготовки зернового сырья к шелушению, шелушения, сортирования продуктов шелушения, шлифования и полирования крупы, гидротермической обработки зерна, очистки и измельчения сырья, гранулирования комбикормов, дозирования компонентов комбикормов, белково-витаминных добавок и премиксов для различных видов и возрастных групп сельскохозяйственных животных и птиц в соответствии с рецептурой, упаковки и маркировки готовой мукомольной, крупяной и комбикормовой продукции, и семян, настраивать автоматизированную программу технологического процесса хранения и переработки зерна и семян, вести производственный документооборот по технологическому процессу хранения и переработки зерна и семян;

**иметь практический опыт:**

- проверки исправности, очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, замены быстроизнашивающихся материалов и деталей, устранения неисправностей в работе, ведения документации по обслуживанию технологического оборудования;

- приема-сдачи, мониторинга показателей входного качества и поступающего объема сырья и расходных материалов, регулирования параметров и режимов технологических операций хранения и обработки зерна, производства мукомольной, крупяной, комбикормовой продукции, регулирования параметров качества продукции, норм расхода сырья и нормативов выхода готовой продукции, упаковки и маркировки готовой мукомольной, крупяной и комбикормовой продукции, проведения технических наблюдений за ходом технологического процесса хранения и переработки зерна и семян с внесением полученных результатов в журналы ведения технологических процессов.

При подготовке, написании и защите курсовой работы по МДК 01.01 Технология производства и хранения зерна и семян у обучающихся формируются следующие компетенции:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1	Осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией
ПК 1.2	Выполнять технологические операции по хранению и переработке зерна и семян в соответствии с технологическими инструкциями
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

## 1.2 Тематика курсовых работ

Тему курсовой работы обучающийся выбирает самостоятельно из числа рекомендованных (Приложение А).

Выдача задания по КР (Приложение Г) сопровождается консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления работы.

Основными функциями руководителя КР являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения КР;
  - оказание обучающемуся помощи в подборе необходимой литературы;
  - контроль хода выполнения КР;
  - проверка КР;
  - регистрация КР в журнале регистрации курсовых работ (проектов);
- подготовка отзыва на КР (Приложение В)

## 2 Структура и содержание курсовой работы

Структура и содержание курсовой работы должны соответствовать Положению ПЛ 03.04.00/13-2017 «О порядке выполнения и защиты курсовых работ (проектов) обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Курская ГСХА» », утвержденному Приказом №266-0 от 16.10.2017г.

Образец оформления титульного листа курсовой работы содержится в приложении Б.

Примерная структура и содержание курсовой работы приведена ниже

Титульный лист

Задание

Введение

1 Послеуборочная обработка и подготовка зерна к хранению

1.1 Характеристика зернохранилищ, их классификация

1.2 Подготовка хранилищ к приему нового урожая

1.3 Показатели качества зерна и его подработка

2 Хранение зерна

2.1 Размещение зерна в хранилищах и наблюдение за ним при хранении

2.2 Активное вентилирование

3 Переработка зерна

3.1 Переработка зерна в муку или крупу (согласно заданию)

Заключение

Список использованных источников

**Задание** располагается после титульного листа.

**Содержание** располагается после задания, в нем обязательно указываются страницы разделов и подразделов.

Во **Введении** необходимо изложить значение культуры (как и на какие цели используется данная культура, какие полезные вещества и в каком количестве входят в состав основной и побочной продукции данной культуры); валовой сбор зерна в России и Курской области согласно данным Госкомстата (статистические сборники необходимо взять в читальном зале библиотеки). Указать причины возникновения потерь зерна и хлебопродуктов и способы предотвращения порчи зерна и зернопродуктов. Сохранение семенных фондов без потерь массы и качества.

Указать **актуальность темы, цель и задачи**.

Обоснование **актуальности темы** исследования представляет собой объяснение того, почему данная тема имеет теоретическое и практическое значение в настоящее время. **Цель работы** представляет собой предполагаемый результат исследования. При формулировке цели студент должен показать, какие конкретные знания и о чем он должен получить в результате исследования. При формулировке

цели необходимо использовать глагол в неопределенной форме (изучить, определить, описать и т.п.).

**Задачи** представляют собой последовательные шаги по достижению цели работы. Задачи отличаются от цели большей степенью конкретизации и детализации. Как правило, решению каждой задачи посвящается отдельный подраздел работы. Формулировка задач обычно делается в виде перечисления (выявить, охарактеризовать, сравнить, определить и т.д.). Задачи перечисляются с использованием нумерованного списка

Например,

1. Изучить...
2. Определить... .

Объем введения не более 2 страниц. По тексту должны быть ссылки на использованную литературу и источники. Количество и тематика рассматриваемых вопросов в данной главе может быть изменено в соответствии с тематикой задания обучающегося по согласованию с ведущим преподавателем

## **1 Послеуборочная обработка и подготовка зерна к хранению**

### **1.1 Характеристика зернохранилищ, их классификация**

В этом разделе необходимо дать характеристику зернохранилищам первого звена. Представить зернохранилища, относящиеся ко второму звену (заготовительные, перевалочные, базисные, фондовые, производственные, портовые) и дать им представление по своему назначению. Типы зернохранилищ и их характеристика, а также положительные и отрицательные стороны каждого типа зернохранилища.

### **1.2 Подготовка хранилищ к приему нового урожая**

Требования к зерновым складам и силосам. Очистка объектов и проведение профилактической дезинсекции.

Предупредительные и истребительные мероприятия по защите зерновых масс от вредителей хлебных запасов. Химический, биологический и микробиологический методы дезинсекции зерновых масс.

### **1.3 Показатели качества зерна и его подработка**

Особенности уборки, физические свойства, физиологические и биохимические процессы проходящие при послеуборочном дозревании и хранении, а также требования по качеству в соответствии с действующими ГОСТ на данную продукцию. Технологическая схема подработки зерна. Предварительная, первичная и вторичная обработки зерна. Сушка зерна.

При рассмотрении вопросов связанных с зерновой продукцией предлагается привести план послеуборочной обработки зерна с целью повышения качества продукции, увеличения срока ее хранения, сокращения потерь при хранении (очистка от примесей, сушка, сортирование по качеству, калибрование, вентилирование и т.д.).

Характер послеуборочной обработки, необходимой для создания условий устойчивого хранения партий растениеводческой продукции, зависит, главным образом, от состояния, качества и целевого назначения заготавливаемой продукции. В связи с этим в данном разделе необходимо предложить и обосновать необходимость проведения технологических операций по послеуборочной обработке продукции, предусмотрев использование поточной технологии, сущность которой заключается в последовательном выполнении всей совокупности технологических операций с продукцией.

При разработке технологического процесса очистки отдельных партий зерна следует руководствоваться данными о содержании отдельных примесей поскольку выбор зерноочистительных машин основывается на использовании определенного признака делимости зерновой массы. Признаками делимости зерновой массы являются: размеры (длина, ширина, толщина), аэродинамические свойства (скорость витания), форма и состояние поверхности (фрикционные свойства), плотность и т.д. (таблица 1).

Предварительная очистка вороха. Проводится перед сушкой, при влажности зернового вороха до 40% с содержанием сорной примеси до 20% и более.

В машинах первичной очистки выделяют не только примеси, но и сортируют зерно на основную (продовольственную или семенную) и фуражную фракции.

В данном пункте, необходимо указать, какие машины применяют (вы рекомендуете) для данной операции. Привести технологическую схему работы одной выбранной машины, указать соответствующие решета (по форме и размеру отверстий) и скорость воздушного потока.

Вторичная очистка проводится после сушки главным образом при обработке зерна семенного назначения и продовольственного назначения на перерабатывающих предприятиях при подготовке зерна к переработке.

Осуществляется в сложных воздушно-решетных машинах, пневмосортировальных столах, камнеотборниках и др. в зависимости от состава и количества, оставшихся примесей в очищаемом зерне.

При рассмотрении вопросов связанных с зерновой продукцией предлагается привести план послеуборочной обработки зерна с целью повышения качества продукции, увеличения срока ее хранения, сокращения потерь при хранении (очистка от примесей, сушка, сортирование по качеству, калибрование, вентилирование и т.д.).

Характер послеуборочной обработки, необходимой для создания условий устойчивого хранения партий растениеводческой продукции, зависит, главным образом, от состояния, качества и целевого назначения заготавливаемой продукции. В связи с этим в данном разделе необходимо предложить и обосновать необходимость проведения технологических операций по послеуборочной обработке продукции, предусмотрев использование поточной технологии, сущность которой заключается в последовательном выполнении всей совокупности технологических операций с продукцией.

При разработке технологического процесса очистки отдельных партий зерна следует руководствоваться данными о содержании отдельных примесей

поскольку выбор зерноочистительных машин основывается на использовании определенного признака делимости зерновой массы. Признаками делимости зерновой массы являются: размеры (длина, ширина, толщина), аэродинамические свойства (скорость витания), форма и состояние поверхности (фрикционные свойства), плотность и т.д. (таблица 1).

Предварительная очистка вороха. Проводится перед сушкой, при влажности зернового вороха до 40% с содержанием сорной примеси до 20% и более. В машинах первичной очистки выделяют не только примеси, но и сортируют зерно на основную (продовольственную или семенную) и фуражную фракции.

В данном пункте, необходимо указать, какие машины применяют (вы рекомендуете) для данной операции. Привести технологическую схему работы одной выбранной машины, указать соответствующие решета (по форме и размеру отверстий) и скорость воздушного потока.

Вторичная очистка проводится после сушки главным образом при обработке зерна семенного назначения и продовольственного назначения на перерабатывающих предприятиях при подготовке зерна к переработке. Осуществляется в сложных воздушно-решетных машинах, пневмосортировальных столах, камнеотборниках и др. в зависимости от состава и количества оставшихся примесей в очищаемом зерне.

Таблица 1 - Показатели физико-механических свойств зерна (семян)

Культура	Скорость витания, м/с	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Плотность, г/см <sup>2</sup>
Пшеница	8,5...11,5	4,0...8,6	1,6...4,0	1,5...3,8	1,2...1,5
Рожь	8,3...10,0	5,0...10,0	1,4...3,6	1,2...3,5	1,2...1,5
Ячмень	8,4...10,8	7,0...14,6	2,0...5,0	1,4...4,5	1,3...1,4
Овес	8,0...9,0	8,0...18,6	1,4...4,0	1,2...3,6	1,2...1,4
Кукуруза	10,0...17,0	5,2...24,0	5,0...10,0	3,0...8,0	1,0...1,4
Гречиха	2,5...9,5	4,4...8,0	3,0...5,2	2,0...4,2	1,2...1,3
Просо	2,5...9,5	1,8...3,2	1,2...3,0	1,0...2,2	1,2...1,3
Рис	8,0...10,5	5,0...12,0	2,5...4,3	1,2...2,8	1,1...1,2
Горох	7,0...16,0	4,0...8,8	3,7...8,0	3,5...8,0	1,1...1,5
Подсолнечник	4,0...14,0	7,5...15,0	3,5...8,6	1,7...6,0	0,9...1,0
Клевер	3,0...8,0	0,8...2,7	0,8...2,0	0,4...1,4	0,9...1,5
Люцерна	2,5...8,0	1,1...2,5	0,8...2,0	0,5...1,3	0,9...1,3
Эспарцет	3,5...8,3	4,0...8,0	3,0...6,0	1,7...4,0	0,7...1,1
<b>Семена сорных растений</b>					
Амброзия по- льнннолистная	3,2...5,9	2,2...5,4	1,7...3,0	1,6...2,7	1,0
Бодяк полевой	1,4...5,6	1,8...3,8	0,7...1,3	0,4...1,0	0,7...1,4
Василек синий	2,1...5,9	4,6...8,2	1,0...2,2	0,7...1,7	0,7...1,4
Вьюнок полевой	5,1...8,9	2,4...4,4	1,7...3,1	1,4...2,6	0,9...1,5
Горец вьюнковый	2,9...7,1	2,7...4,1	1,7...2,9	1,6...2,6	0,7...1,4
Горчак розовый	2,7...5,5	2,6...4,0	1,1...2,1	0,7...1,3	0,7...1,5
Донник белый	2,4...4,4	2,9...4,9	1,2...2,0	0,8...1,4	0,7...1,3
Марь белая	2,1...5,1	1,0...2,0	1,0...1,8	0,4...1,4	0,7...1,2
Пикульник ла- данниковый	2,3...5,9	1,5...2,9	1,0...1,8	0,7...1,2	0,8...1,2
Просо куриное	2,2...4,4	2,9...4,5	1,5...2,3	1,0...1,8	0,7...1,2
Редька дикая	3,1...7,3	2,2...6,9	2,0...4,2	1,8...4,0	0,7...1,0
Смолевка широ- колистная	2,8...5,2	1,1...1,6	0,9...1,3	0,6...1,0	1,1...1,3
Щетинник зел.	2,2...5,6	1,8...2,4	0,8...1,4	0,5...1,1	0,8...1,4
Щирица	3,3...6,3	1,8...2,5	0,7...1,3	0,4...1,0	1,1...1,5

Масса зерна после очистки можно рассчитать по формуле:

$$X = M \times \frac{(100 - a) \times (100 - e)}{(100 - b) \times (100 - z)}$$

где М - исходная масса вороха, поступившая на данную операцию, т; а - количество сорной примеси до очистки, %; б - количество сорной примеси после очистки, %; в - количество зерновой примеси до очистки, %; г - количество зерновой примеси после очистки, %.

Таблица 2 - Примерные размеры сит для очистки зерна и семян

Культура	Размеры отверстий сит, мм			
	Верхние (проходные) Б <sub>1</sub> , Б <sub>2</sub>		Нижние (подсевные) В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub>	
	с круглыми отверстиями	с продолговатыми отверстиями	с круглыми отверстиями	с продолговатыми отверстиями
Пшеница	5,0...7,0	3,2...4,0	2,0...2,5	1,7...2,2
Рожь	4,0...6,5	3,0...3,5	2,0...2,5	1,5...1,7
Ячмень	5,0...8,0	3,5...5,0	2,5...2,8	2,0...2,4
Овес	5,5...6,0	2,6...3,0	2,0...2,5	1,7...2,0
Кукуруза	9,0...10,0	6,0...8,0	5,0...6,0	3,0...4,0
Гречиха	5,0...6,5	3,0...4,0	2,5...5,5	-
Просо	3,0...4,0	2,0...2,2	1,8...2,0	1,3...1,5
Рис	5,5...6,0	3,0...3,5	2,5...3,0	2,0...2,2
Горох	8,0...9,0	6,0...7,0	3,5...5,0	2,4...4,0
Подсолнечник	8,0...10,0	4,0...5,5	2,5...3,5	2,0...2,4
Соя	8,0...9,0	5,5...6,5	4,0...5,0	4,0...5,0

Расчетная производительность (Q<sub>расч</sub>) зерноочистительной машины рассчитывается по формуле:

$$Q_{расч.} = Q_{пасп} \times K_1 \times K_2$$

Q<sub>пасп</sub> - паспортная производительность зерноочистительной машины, т/час; K<sub>1</sub> - Коэффициенты пересчета производительности в зависимости от культуры (таблица 4); K<sub>2</sub> - Коэффициенты пересчета производительности в зависимости от засоренности (таблица 5).

Как правило, зерноочистительные машины работают по 20 часов в сутки, тогда суточная производительность составит: 20 × Q<sub>расч</sub>

Зная массу зерна партии зерна и зная производительность зерноочистительной машины в сутки, можно определить за сколько суток будет очищена вся партия зерна – разделив фактическую массу партии зерна на производительности зерноочистительной машины в сутки. Если очистка зерновой по расчетам предполагаются более 10 суток, рекомендуется применить зерноочистительную технику большей производительности или увеличить ее количество.

Сушка зерна. Влажность закладываемого на хранение зерна не должна превышать базисных норм, указанных в действующих ГОСТ на данную культуру. Необходимо выбрать конкретную зерносушилку, привести ее технологическую схему и дать описание ее работы. Как правило, для сушки зерна влажно-

стью до 20% используются шахтные зерносушилки, с большей влажностью – рециркуляционные.

Таблица 3 - Размеры ячеей цилиндров триерных, используемых при очистке

Культура	Диаметр ячеей, мм					
	Для выделения коротких примесей			Для выделения длинных примесей		
Пшеница	4,5	5,0	-	8,0	8,5	9,0
Рожь	4,5...5,0	5,6	-	9,5	11,2	12,5
Ячмень	4,5...5,6	6,3	7,1	8,5	11,2	12,5
Овес	8,0...8,5	9,0	9,5	-	-	-
Просо	3,6	-	-	4,0	-	-
Гречиха	3,2	4,0	-	5,0...6,3	7,1	8,0
Рис	5,0	5,6	-	8,5	9,0	-
Кукуруза	8,0...9,0	8,5...9,5	-	-	-	-

Таблица 4- Коэффициенты пересчета производительности зерноочистительных машин в зависимости от культуры

Культура	Коэффициент К <sub>1</sub>	Культура	Коэффициент К <sub>1</sub>
Фасоль	1,20	Сахарная свекла'	0,40
Горох	1,00	Рис остистый	0,40
Пшеница	1,00	Просо, Рапс	0,30
Кукуруза	1,00	Подсолнечник	0,25
Рожь	0,90	Лён, Рыжик, Житняк	0,25
Ячмень	0,80	Клевер красный	0,20
Гречиха	0,70	Люцерна	0,20
Вика, Овёс, Соя	0,70	Райграс	0,15
Чечевица, Сорго	0,60	Овсяница луговая	0,14
Рис безостый	0,50	Мятник луговой	0,04

Таблица 5 - Коэффициенты пересчета производительности зерноочистительных машин в зависимости от влажности культуры

Влажность, %	Засорённость, %	Значение коэффициента К <sub>2</sub>
до 18 включительно	5	1,0
	10	0,9
	15	0,8
19...22	5	0,9
	10	0,8
	15	0,7
23...26	5	0,8
	10	0,7
	15	0,6
27...30	5	0,7
	10	0,6
	15	0,5

Режимы сушки зерна представлены в приложении Д и Е.

В зависимости от культуры и целевого назначения зерна необходимо указать режимы сушки, рассчитать объем просушенного зерна в плановых тоннах и убыль массы при сушке. Массу просушенного зерна в плановых тоннах

определяют по формуле:

$$M_{пл} = M_{ф} \times K_{в} \times K_{к}, \text{ пл.т.}$$

где  $M_{ф}$  - масса сырого зерна, т;  $K_{к}$  - коэффициент пересчета, зависящий от культуры и назначения зерна ( таблица 6),  $K_{в}$  - коэффициент пересчета, зависящий от влажности зерна (таблица 7).

Таблица 6 - Значение коэффициента  $K_{к}$

Пшеница (прод)	1,00	Рожь	0,91
Пшеница сильная, твердая	1,25	Просо	1,25
Овес	1,00	Горох	2,00
Ячмень	1,00	Гречиха	0,8
Ячмень пивоваренный	1,66	Кукуруза	1,54

Таблица 7 - Коэффициент  $K_{в}$  перевода массы просушенного зерна в плановые тонны

Влажность зерна после сушки, %	Влажность зерна до сушки, %										
	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0
13,0	-	0,60	0,74	0,87	1,00	1,08	1,15	1,24	1,34	1,49	-
14,0	-	-	0,54	0,67	0,8	0,92	1,00	1,10	1,20	1,31	1,46
15,0	-	-	-	0,49	0,62	0,74	0,87	0,97	1,08	1,17	1,29
16,0	-	-	-	-	0,46	0,57	0,72	0,85	0,96	1,05	1,15

При сушке семенного зерна необходимо применять более мягкий температурный режим обработки, поэтому производительность сушилки в физическом исчислении будет значительно меньше плановой (паспортной). Для пересчета массы просушенного семенного зерна в плановые единицы вводится дополнительный коэффициент  $K_{с}=2$ . Он означает, что фактическая выработка при сушке семян в 2 раза меньше, чем паспортная производительность сушилок. Таким образом, расчетная формула для зерна семенного назначения приобретает следующий вид:

$$M_{пл} = M_{ф} \times K_{в} \times K_{к} \times K_{с}, \text{ пл.т.}$$

Зная удельный расход топлива зерносушилки и количество просушенного зерна в плановых тоннах, можно определить расход топлива за смену:

$$B_{н} = B_{у} \frac{M_{пл}}{K_{н}},$$

где  $B_{н}$  – расход натурального топлива, кг;  $B_{у}$  – удельный расход условного топлива на плановую тонну, кг условного топлива;  $K_{н}$  – коэффициент пересчета натурального топлива в условное;  $K_{н} = 1,45$  для дизтоплива, тракторного керосина. Расход электроэнергии учитывается по счетчику или по формуле:

$$\mathcal{E} = M \times \mathcal{E}_{у}, \text{ пл}$$

где  $\mathcal{E}_{у}$  – удельный расход электроэнергии, кВт·ч/пл. тонну;

$\mathcal{E}$  – общий расход электроэнергии, кВт·ч.

Размер убыли зерна после сушке определяют по формуле:

$$X_a = \frac{100 \times (W_1 - W_2)}{100 - W_2}, \%,$$

где W1 – влажность до сушки; W2 – влажность после сушки, %.

## 2 Хранение зерна

### 2.1 Размещение зерна в хранилищах и наблюдение за ним при хранении

Расчет предварительного размещения продукции (зерна):

Доставляемые на хранение партии растениеводческой продукции размещаются сначала на непродолжительное хранение поскольку требуют послеуборочной обработки, которая осуществляется, в зависимости от массы партии и производительности оборудования, в течение периода от нескольких часов до нескольких дней.

Предварительное размещение партий зерна может осуществляться:

- на токовой площадке (при отсутствии свободных механизированных зернохранилищ);

- в складах;

- в силосах.

При любом способе предварительного размещения необходимо знать требуемое для размещения партии количество складов или силосов или площадь токовой площадки.

Пример расчета параметров площадки.

На асфальтных площадках зерновая масса размещается в бунтах. Под бунтами понимают уложенные по определенным правилам вне хранилищ партии зерна в насыпи или таре. Бунты содержат как в открытом, так и в укрытом состоянии.

При хранении зерновых масс в бунтах насыпям придается форма конуса, пирамиды, усеченной пирамиды, трехгранной призмы (одна из граней которой является нижней частью бунта) или другой конфигурации, дающей возможность легче укрыть бунт и обеспечить наибольший сток атмосферных осадков. В России бунты преимущественно устраивают удлиненной формы широтной основания 10 м (рисунок 1).

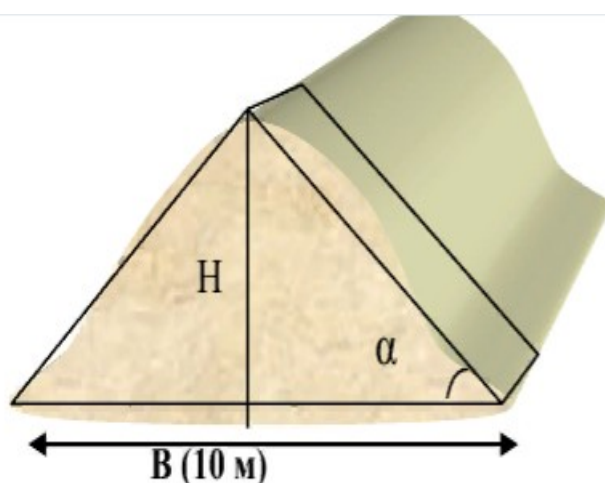


Рисунок 1- Зерновой бунт удлиненной формы  
H- высота зерновой насыпи,  $\alpha$  – угол естественного откоса,

$B$  – ширина (площадь основания)

Зная массу партии ( $M$ ) которую необходимо разместить на токовой площадке, рассчитайте суммарную длину зернового вороха, исчисляется путем деления общего количества зерна на массу участка насыпи длиной один метр ( $M_1$ ):

$$L_{\text{суммарная}} = \frac{M}{M_1}, \text{ м}$$

где:  $L$  - Суммарная длина бунта заданной партии

$M$  -масса партии (по заданию),

$M_1$  -массу зерна в 1 метре бунта.

Для определения  $M_1$  необходимо знать объем бунта длиной 1 метр и объёмную массу (натуру) зерна (приложение б).

Найдем объем бунта умножив площадь поперечного сечения бунта (которую примем за треугольник) на длину – 1 м. Объем бунта длиной 1 м равен:

$$V = S \times 1, \text{ м}^3$$

где:  $V$  – объем бунта условной длиной,  $\text{м}^3$

$S$  - площадь поперечного сечения бунта (треугольника),  $\text{м}^2$

1 – условная длина бунта принятая за один метр.

Площадь поперечного сечения бунта равна:

$$S = 1/2 B(\text{основания}) \times H$$

где:  $H$  – высота насыпи в бунте

$B^*$ - ширина основания условно принята как 10 м

Высота зерновой насыпи в бунте ( $H$ ) равна:

$$H = 1/2 \text{ основания} \times \text{tg } \alpha,$$

где:  $\alpha$  - угол естественного откоса, для конкретной зерновой массы (приложение б).

$B^*$ - ширина основания условно принята как 10 м

Умножив полученный объем одного метра бунта ( $V$ ) на объёмную массу (натуру) зерна, получим массу зерна, которое занимает один метр бунта ( $M_1$ ).

Далее необходимо рассчитать количество зерновых бунтов, учитывая, что их оптимальная длина колеблется от 75 до 100 м. Расположение бунтов по длине производится с севера на юг. При этом предусматривается уклон тока в южном направлении 2...4°. Между зерновыми бунтами оставляются транспортные проезды (вдоль длинной стороны) по 10...15 метров и оперативные площадки (вдоль торцов) (рисунок 2).

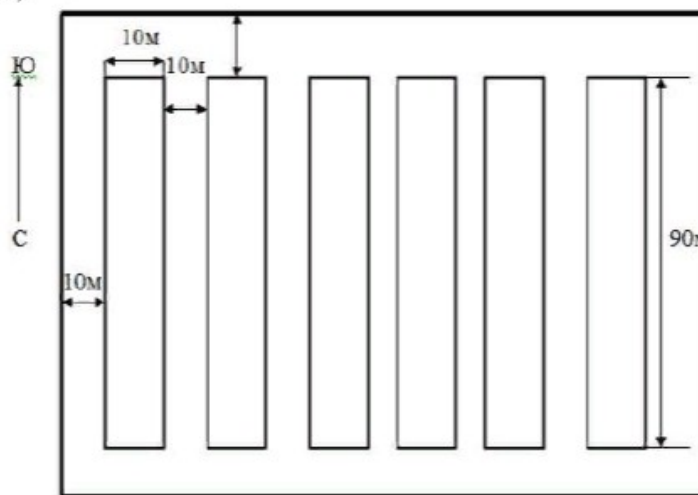


Рисунок 2- План размещения токового хозяйства

В том случае если предварительное размещение зерна осуществляется в зерноскладе, то необходимая емкость и требуемое количество складов можно определить по аналогии расчета бунта, с той разницей, что сечение насыпи зерна в зерноскладе складывается из прямоугольной и треугольной составляющих (рисунок 3).

Для расчета необходимо знать размер зерносклада, указанного в задании. Например, размеры стандартного зерно склада на 3200 тонн зерна пшеницы имеют размер  $20 \times 60$  м. при предварительном размещении, высота прямоугольной части насыпи зависит от культуры и влажности зерна (приложение 6) рассчитываем высоту треугольной части как в примере с расчетом бунта. Таким образом объем и емкость зерносклада складывается и этих двух расчетов.

Количество необходимых зерновых складов возможно рассчитать несколькими путями. Если при расчете объема склада занятого зерновой массой, брали длину всего склада, тогда необходимо массу зерновой парии разделить на массу зерна помещившегося в один склад.

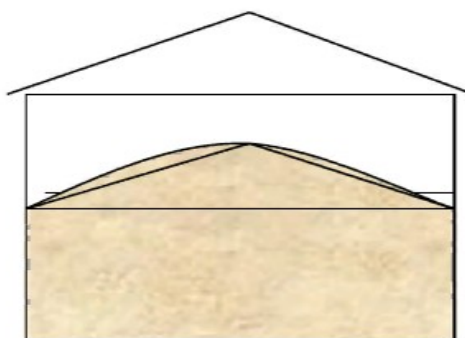


Рисунок 3 - Размещение зерна в зерноскладе

Если рассчитывали ёмкость (вместимость) склада длиной 1 м, тогда находим общую длину зерновой насыпи для условий данного склада и делим его

длину. Округление расчётов проводят в большую сторону не зависимо от полученной цифры после занятой.

Пример расчёта предварительного размещения партии зерна ржи в типовом складе массой 3100 т влажностью 16,0%:

Для расчета используют следующие данные:

Зерно размещается в типовом зерноскладе ёмкостью 3200 тонн. Его размеры ширина  $B = 20$  м, длина  $L = 60$  м. В данном случае ширина треугольной части (бунта зерновой насыпи) ( $B$ ) равна ширине склада –принимаем ее равной 20 м.

Сечение насыпи зерна в зерноскладе складывается из прямоугольной ( $S1$ ) и треугольной ( $S2$ ) составляющей. Общая площадь сечения ( $F$ ) зерновой насыпи равна:

$$S = S1 + S2 = B \times H1 + \frac{1}{2} B \times H2$$

где  $H1$  – высота прямоугольной составляющей, 3,5 м так как влажность зерна ржи составила 16,0% (приложение б);

$H2$  – высота треугольной составляющей не более, 1,5 м (в случае предварительного размещения треугольную часть размещается не учитывать т.к. в случае активного вентилирования треугольная часть часто разравнивается)

Таким образом, площадь поперечного сечения зерновой массы в складе равна:

$$S = (20 \times 3,5) + \frac{1}{2}(20 \times 1,5) = 70 + 15 = 85 \text{ м}^2$$

Объем зерновой насыпи зерна ржи в влажность 16,0%, в данном складе длиной 1 м равен:

$$V1 = 1 \times S$$

$$\text{Тогда } V1 = 1 \times 85 = 85 \text{ м}^3.$$

Зная объемную массу (натуру) зерна ржи, можно определить массу зерна в данном складе длиной 1 м. Она равна:

$$M1 = V1 \times p$$

где  $p$  – объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>. Для зерна ржи – 0,70 т/м<sup>3</sup>.

Тогда получаем:  $M1 = 85 \times 0,70 = 59,5$  т.

Зная, что в насыпи длиной 1 м зерносклада хранится 59,5 т зерна определяем длину насыпи для размещения всей зерновой массы (по заданию 3100 тонн). Она равна:

$$L = M / M1,$$

$$\text{Тогда } L = 3100 / 59,5 = 52,1 \text{ м.}$$

Количество зерноскладов, необходимых для размещения зерна определяем по формуле:

$$n = L / L1$$

где  $L1$  – длина типового зерносклада, 60 м.

Тогда  $n = 52,1 / 60 = 0,86 \approx 1$  склад.

Таким образом, для предварительного размещения зерна ржи по заданию достаточно одного типового склада. Если по заданию, предварительное размещения зерна осуществляется в условиях элеватора, то необходимую вместимость определяют путем расчета емкости одного силоса. И далее рассчитывается необходимое количество силосов.

Если силос прямоугольного сечения (рисунок 5), то его вместимость рассчитывают по формуле:

$$M_c = (S_c \times H + \frac{1}{3} \times S_c \times H_1) \times \rho$$

где:  $M_c$  – масса зерна в одном силосе, т

$S_c$  - площадь поперечного сечения силоса, м<sup>2</sup>

$H$  – высота прямоугольной части силоса, м

$H_1$  – высота трапециевидной части силоса, м

$\rho$  - объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>.

Если силос круглого сечения, то его вместимость рассчитывается по формуле:

$$M_c = \left( \frac{\pi D^2}{4} \times H + \frac{1}{3} \times \frac{\pi D^2}{4} \times H_1 \right) \times \rho$$

где:  $M_c$  – масса зерна в одном силосе, т

$D$  – диаметр силоса, м

$H$  – высота цилиндрической части силоса, м

$H_1$  – высота конической части силоса, м

$\pi$  - математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра.  $\pi = 3,14$ ,

$\rho$  - объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>.

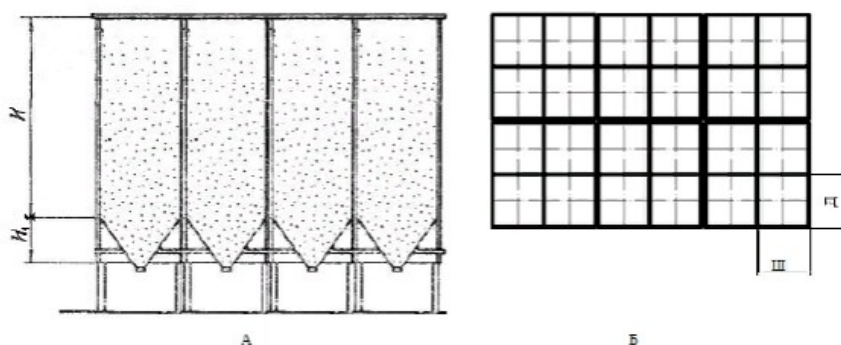


Рисунок 4 - Силос прямоугольного сечения:

А) внешний вид, профиль:  $H$  – высота прямоугольной части силоса,  $H_1$  – высота трапециевидной части силоса. Б) внешний вид с верху:  $\text{III}$  – ширина силоса квадратного сечения,

$D$  – длина силоса квадратного сечения

В среднем, высота конической части круглого силоса равна 0,5 диаметра силоса, а общая высота силоса равна 30 м.

Пространство между силосами круглого сечения принято называть звездочками (рисунок 5).

Вместимость звездочки определяется по формуле:

$$M_{ЗВ} = \left( D^2 - \frac{\pi D^2}{4} \right) \times H \times \rho + \frac{1}{3} \times \left( D^2 - \frac{\pi D^2}{4} \right) \times H_1 \times \rho$$

где  $M_{ЗВ}$  – масса зерна в одной звездочки, т

$D$  – диаметр силоса, м

$H$  – высота цилиндрической части силоса, м  
 $H_1$  – высота конической части силоса, м  
 $\pi$  - математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра.  $\pi = 3,14$ ,  
 $\rho$  - объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>.

Таким образом при расчете учитывается, что при размещении зерна в двух рядах силосов, на первые 4 силоса круглого сечения приходится 1 звездочка, далее на каждые два силоса приходится одна звездочка.

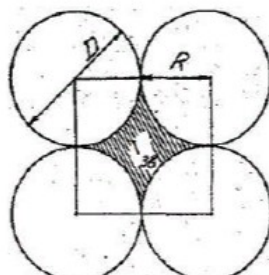


Рисунок 5 - Фрагмент силосного корпуса круглого сечения в разрезе:  
 $D$  – диаметр силоса,  $R$  – радиус стилуса, ЗВ – звездочка.

При хранении зерна и семян происходит планируемая убыль ее за счет дыхания и испарения влаги. Для учета этих потерь установлены нормы естественной убыли массы. Нормы естественной убыли зерна при хранении приведены в таблице 8. Если сроки хранения не совпадают с приведенными табличными данными тогда естественная убыль рассчитывается следующим образом. Убыль продукции при хранении рассчитывают по формуле, если средний срок хранения не превышает 3-х месяцев:

$$X_1 = \frac{a_3 \times v}{90}, \%$$

где  $a_3$  – норма убыли при хранении до 3-х месяцев, %;  
 $v$  – количество дней фактического хранения.

Если срок хранения превышает 3 месяца, расчет проводят по формуле:

$$X_2 = a_3 + \frac{(a_6 - a_3)(v - 90)}{90}, \%$$

где  $a_3$  – норма убыли за 3 месяца хранения, %;  
 $a_6$  – норма убыли за 6 месяцев хранения, %;  
 $v$  – количество дней хранения.

При хранении более 6 месяцев, но не более 12 месяцев, расчет проводят по формуле:

$$X_3 = a_6 + \frac{(a_{12} - a_6)(v - 180)}{180}, \%$$

где  $a_6$  – норма убыли за 6 месяцев хранения, %;  
 $a_{12}$  – норма убыли за 12 месяцев хранения, %;  
 $v$  - количество дней хранения.

Таблица 8 - Нормы естественной убыли, %

Продукция	Срок хранения	В складах		На элеваторах	На площадке приспособленной
		насыпью	в таре		
Пшеница, рожь, ячмень	до 3 мес.	0,07	0,04	0,06	0,12
	до 6 мес.	0,09	0,06	0,07	0,16
	до 12 мес.	0,12	0,09	0,10	-
Овес	до 3 мес.	0,09	0,05	0,06	0,15
	до 6 мес.	0,13	0,07	0,08	0,20
	до 12 мес.	0,17	0,09	0,12	-
Гречиха, рис	до 3 мес.	0,08	0,06	0,06	-
	до 6 мес.	0,11	0,07	0,08	-
	до 12 мес.	0,15	0,10	0,12	-
Просо	до 3 мес.	0,11	0,06	0,07	0,14
	до 6 мес.	0,15	0,08	0,09	0,19
	до 12 мес.	0,19	0,10	0,14	-
Горох, чечевица, фасоль, вика, соя	до 3 мес.	0,07	0,04	0,045	-
	до 6 мес.	0,09	0,06	0,06	-
	до 12 мес.	0,115	0,08	0,095	-
Кукуруза (зерно)	до 3 мес.	0,13	0,07	0,08	0,18
	до 6 мес.	0,17	0,10	0,12	0,22
	до 12 мес.	0,21	0,13	0,16	-
Семена подсолнечника	до 3 мес.	0,20	0,12	0,14	0,24
	до 6 мес.	0,25	0,15	0,18	0,30
	до 12 мес.	0,30	0,20	0,23	-
Мука	до 3 мес.	-	0,05	-	-
	до 6 мес.	-	0,07	-	-
	до 12 мес.	-	0,10	-	-

Нормируется также убыль зерна при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании зерна. В условиях элеватора или механизированного склада она составляет 0,03, а при перемещении зерна в складе 0,04%.

## 2.2 Активное вентилирование

Режимы и способы хранения зерна. Дать понятие активного вентилирования. Принцип действия активного вентилирования. Достоинства активного вентилирования. Устройство установок для проведения активного вентилирования.

## 3 Переработка зерна

### 3.1 Переработка зерна в муку или в крупу (согласно задания)

*Мука.* Мука, ее виды, сорта и химический состав. Основные показатели качества муки. Простые и сложные повторительные помолы. Технологическая схема простого помола. Технологическая схема двухсортного помола пшеницы в муку I и II сортов.

*Крупа.* Виды и ассортимент круп. Технологический процесс производства крупы Основные стадии производства крупы (Очистка зерна, гидротермическая обработка, предварительное сортирование, шелушение (или обрушивание) зерна, сортировка зерна, шлифование и полирование, очистка крупы )

В **Заключении** сделать краткие выводы. В разделе в сжатой форме излагаются основные положения работы так, чтобы ее суть могла быть понятной без чтения основного текста. Выводы пишутся в зависимости от поставных задач.

### **3 Оформление курсовой работы**

Курсовая работа выполняется в соответствии с Руководящим документом РД 01.001 – 2020 «Порядок оформления текстовых работ обучающихся ФГБОУ ВО Курская ГСХА. Правила оформления», утвержденным Приказом № 27-0 от 03.02.2020 г. и Положением ПЛ 03.04.00/13- 2017 «О порядке выполнения и защиты курсовых работ (проектов) обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Курская ГСХА», утвержденным Приказом №266-0 от 16.10.2017г.

### **4 Защита и оценивание курсовой работы**

Защита и оценивание курсовой работы осуществляются в соответствии с Положением ПЛ 03.04.00/13-2017 «О порядке выполнения и защиты курсовых работ (проектов) обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Курская ГСХА», утвержденным Приказом №266-0 от 16.10.2017г.

### **5 Порядок защиты курсовой работы**

1. Курсовая работа представляется и защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых работ по междисциплинарному курсу.

2. Курсовая работа должна быть сдана преподавателю-руководителю не позднее, чем за пять дней до назначенного срока защиты в бумажном и электронном виде.

3. Положительно оцененная руководителем курсовая работа подлежит защите. Защита курсовых работ производится в часы, предусмотренные по данному МДК учебным планом.

4. При защите курсовой работы оценивается:

- глубина теоретической проработки исследуемых вопросов на основе анализа используемых источников;

- полнота раскрытия темы, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой;

- умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, графических материалов, схем с необходимым анализом и обобщением;

- аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;

- четкость выполнения курсовой работы, грамотность, хороший язык и стиль изложения, правильное оформление как самой курсовой работы, так и научно-справочного аппарата.

5. Процедура защиты осуществляется в устной форме по существу курсовой работы и состоит из ответов обучающегося на вопросы, обсуждения качества работы и ее окончательной оценки.

Продолжительность защиты, не должна превышать 15 минут.

6. Выступление в ходе защиты курсовой работы должно быть четким и лаконичным; содержать основные направления работы над темой курсовой работы, выводы и результаты проведенного исследования.

Для доклада основных положений курсовой работы, обоснования выводов и предложений обучающемуся предоставляется не более 5-7 минут. После доклада обучающийся должен ответить на замечания преподавателя-руководителя, а также на заданные членами Комиссии вопросы по теме курсовой работы. Учитывая выступление обучающегося и ответы на вопросы в ходе защиты, преподаватель выставляет оценку, которая фиксируется в зачетной книжке.

7. В случае коллективной работы над курсовой работой несколькими обучающимися, по теме выступают все участвовавшие в работе.

## **6 Оценивание курсовых работ**

Оценка за КР выставляется на титульном листе КР, заверяется подписью руководителя КР с указанием даты.

Руководитель КР выставляет оценку в зачетную ведомость защиты курсовых работ.

Полные названия курсовых работ вносятся в зачетные книжки обучающихся на отведенных для этого страницах с выставлением оценки по курсовой работы.

Аттестация по всем КР должна быть проведена до начала промежуточной аттестации по учебной дисциплине или МДК. Положительная оценка по дисциплине или МДК, по которым учебным планом по специальности предусматривается курсовая работа, выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, предоставляется право выбора новой темы курсовой работы или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, при этом определяется новый срок для ее выполнения, но не позднее промежуточной аттестации в текущем семестре.

Не аттестация по КР считается академической задолженностью.

Результаты защиты курсовой работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует бальной шкале «5, 4, 3, 2».

Оценка «отлично» выставляется за работу, которая оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, тема раскрыта полностью, имеет грамотно изложенную основную часть, в которой прослеживается глубина теоретической проработки исследуемых вопросов на основе ана-

лиза используемых источников, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой, умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, схем и других графических материалов с необходимым анализом, аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций. При защите работы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Таким образом прослеживается сформированность общих и профессиональных компетенций у обучающегося.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, которая оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, тема раскрыта полностью, имеет грамотно изложенную основную часть, в которой прослеживается глубина теоретической проработки исследуемых вопросов на основе анализа используемых источников, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой, умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, схем и других графических материалов с необходимым анализом, аргументированность, самостоятельность выводов, однако с не вполне обоснованными предположениями и с низкой степенью творчества. При защите работы студент показывает хорошее знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы. Таким образом прослеживается сформированность общих и профессиональных компетенций у обучающегося.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, тема раскрыта не полностью, содержит основную часть, которая имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При защите работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, допускает существенные недочеты, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. В целом прослеживается сформированность общих и профессиональных компетенций у обучающегося.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями, тема не раскрыта, в основной части отсутствует анализ используемых источников, связь теоретических положений с практикой, графические материалы не систематизированы или отсутствуют. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Таким образом общие и профессиональные компетенции у обучающегося не сформированы.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **Перечень основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов**

#### **Основная литература**

1 Глухих, М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян / М. А. Глухих. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-507-46191-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327125> .—Текст :электронный.

2 Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства : учебное пособие для спо / В. И. Манжесов, И. А. Попов, И. В. Максимов [и др.] ; Под общей редакцией В. И. Манжесова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-507-44335-2.— URL: <https://e.lanbook.com/book/223436>. — Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература**

1 Андреев Н. Н. Технология хранения, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции: методические указания по прохождению производственной практики (по профилю специальности) для студентов, обучающихся по специальности СПО 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции : методические указания / Н. Н. Андреев. — Ульяновск :УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 30 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207122>. — Текст : электронный.

2 Глухих М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян. Практикум : учебное пособие для СПО / М. А. Глухих. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-507-53064-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/471578/>— Текст : электронный.

3 Ториков В. Е. Агропроизводство, хранение, переработка и стандартизация зерна / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, А. А. Осипов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-9944-1.— URL: <https://e.lanbook.com/book/201209>. — Текст : электронный.

4 Тупольских, Т. И. Технология послеуборочной обработки и хранение зерна : учебно-методическое пособие / Т. И. Тупольских, Н. Н. Шумская, Н. В. Гучева. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 59 с. — ISBN 978-5-7890-1965-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237932> .—Текст :электронный.

#### **Периодические издания**

1 Хранение и переработка с.х. сырья

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля**

1 Пищевик : сайт. – URL: <http://mppnik.ru/publ/870-osnovnyye-tipy-zernohranilisch.html> (дата обращения 26.05.2025).- Режим доступа: свободный.- Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

2 Продукты питания : сайт.– URL: [http://www.comodity.ru/](http://www.comodity.ru/(дата%20обращения%2026.05.2025).-)(дата обращения 26.05.2025).- Режим доступа: свободный [agricultural/fruitsvegetables/35.html](http://www.comodity.ru/agricultural/fruitsvegetables/35.html).– Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

3 Библиотекарь ру : сайт.– URL: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-44/14.htm> (дата обращения 26.05.2025).- Режим доступа: свободный.– Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

4 Сельхозпортал : сайт. URL: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/tehnologiya-hraneniya-i-pererabotki-pr/> (дата обращения 26.05.2025).- Режим доступа: свободный.– Режим доступа: свободный .- Текст : электронный.

5 Читальный зал. Типы зернохранилищ и их устройство : сайт.– URL: <http://chitalku.ru/?p=1492> (дата обращения 26.05.2025).- Режим доступа: свободный.–Режим доступа: свободный .- Текст : электронный.

## **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – URL: <https://elibrary.ru>(дата обращения 26.05.2025).– Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.– Текст : электронный.

2. АГРОС : база данных : сайт. – URL: <http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm> (дата обращения 26.05.2025).– Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

3. Гарант: справочно-правовая система : сайт. – URL: <https://www.garant.ru> (дата обращения 26.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.–Текст: электронный.

4. Киберленинка : научная электронная библиотека : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 26.05.2025).– Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.– Текст : электронный.

5. Консорциум Кодекс : справочно-правовая система : сайт. – URL: <https://kodeks.ru> (дата обращения 26.05.2025).– Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Список тем курсовой работы**

- 1 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства муки из зерна пшеницы односортовым помолом, 159 т.
- 2 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы булгур из зерна пшеницы, 34 т
- 3 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы полба из зерна пшеницы, 74 т
- 4 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы кускус из зерна пшеницы, 87 т
- 5 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства пшеничной крупы из зерна пшеницы, 63 т
- 6 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства пшеничной крупы Полтавская из зерна пшеницы, 52 т
- 7 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства пшеничной крупы Артек из зерна пшеницы, 24 т
- 8 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства манной крупы из зерна пшеницы, 17 т
- 9 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства ячневой крупы из зерна ячменя, 27 т
- 10 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства перловой крупы из зерна ячменя, 38 т
- 11 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства гречневой крупы из зерна гречихи, 29 т
- 12 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства пшенной крупы из зерна проса, 19 т
- 13 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства шлифованной рисовой крупы из зерна риса, 26 т
- 14 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства полированной рисовой крупы из зерна риса, 29 т
- 15 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы овсяной пропаренной недробленой из зерна овса, 36 т
- 16 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы овсяной плющеной шлифованной из зерна овса, 39 т
- 17 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства хлопьев геркулес из зерна овса, 19 т
- 18 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства хлопьев лепестковых из зерна овса, 11 т
- 19 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства толокна из зерна овса, 12 т
- 20 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы из кукурузы, 16 т

- 21 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства крупы из бобовых культур, 15 т
- 22 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства муки из зерна пшеницы, 79 т.
- 23 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства ржаной муки из зерна рожь, 89 т.
- 24 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства муки из зерна пшеницы на мини-мельнице, 33 т.
- 25 Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения и производства ржаной муки из зерна рожь, 36 т.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Образец титульного листа курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра аграрных технологий

Специальность: 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

## КУРСОВАЯ РАБОТА

по МДК 01.02 Технология производства и хранения зерна и семян

**Разработка технологии послеуборочной обработки, хранения  
и производства ржаной муки из зерна рожь**

Выполнил:

обучающийся \_\_ курса \_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка подписи)

Руководитель  
курсовой работы \_\_\_\_\_

(оценка) (дата) (подпись) (расшифровка подписи)

КУРСК-20\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**  
**Бланк отзыва на курсовую работу**

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

**ОТЗЫВ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Обучающему(ей)ся \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Специальность (курс, группа) \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Оценка актуальности и значимости темы \_\_\_\_\_

Оценка использованных в работе методов \_\_\_\_\_

Оценка структуры курсовой работы \_\_\_\_\_

Оценка содержания и положительных сторон работы \_\_\_\_\_

Недостатки в работе \_\_\_\_\_

Руководитель курсовой работы \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**  
**Бланк задания на курсовую работу**

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Обучающему(ей)ся \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Специальность \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Исходные данные к курсовой работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в курсовой работе вопросов:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Обучающий(ая)ся \_\_\_\_\_  
(подпись)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

### Физические свойства зерна

Культура	Вес 1 куб. м, кг	Скважность, %	Культура	Вес 1 куб. м, кг	Скважность, %
Пшеница	730...850	35...45	Бобы	650...750	40...45
Рожь	670...750	35...45	Соя	770...830	40...45
Ячмень	580...700	45...55	Кукуруза	680...820	35...55
Овес	400...550	50...70	Рис	440...550	50...65
Гречиха	560...650	50...60	Люпин	750...800	40...45
Лён	580...680	35...45	Вика	830...850	40...50
Просо, Сорго,	670...730	30...50	Чечевица	800...850	40...45
Горох	700...780	40...45	Подсолнечник	275...400	60...80

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

### Режимы сушки в шахтных зерносушилках

Культура	Влажность до сушки, %	Предельная температура нагрева зерна, °С	Предельная температура агента сушки, ±5 °С		
			одноступенчатый режим	двухступенчатый режим	
				1 зона	2 зона
Пшеница продовольственная: с крепкой клейковиной до 40 ед. ИДК	до 20	45	120	110	130
	≥ 20	40	90	80	100
с хорошей клейковиной 45-75 ед. ИДК	до 20	50	140	130	150
	➤ 20	45	110	100	120
со слабой клейковиной > 80 ед. ИДК	до 20	60	150	140	160
	➤ 20	55	120	110	130
Пшеница сильная и твердая	до 20	50	100	100	110
	➤ 20	45	90	90	100
Ячмень пивоваренный	до 19	45	70	70	80
Ячмень, рожь	независимо	60	160	130	160
Подсолнечник	до 15	55	120	120	135
	до 20	55	115	115	130
	независимо	55	110	110	125
Кукуруза кормовая	независимо	50	150	130	160
Овес	-	50	140	130	160
Просо	-	40	80	80	100
Рис-зерно	-	35	70	70	80
Гречиха	-	40	90	90	110
Горох	до 20	45	80	80	100
	>20	40	70	70	90
Соя	до 19	30	60	60	80
	>19	25	50	50	70