



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Техника и технологии пищевых производств»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения курсовой работы  
по дисциплине:

# **«Технология послеуборочной обработки и хранения зерна»**

Автор

Тупольских Т.И.,  
Гучева Н.В

Ростов-на-Дону, 2015



## Аннотация

Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна» предложен порядок выполнения курсовой работы и содержание пояснительной записки, а также требования к выполнению графического материала. Методические указания должны помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении дисциплины. Предназначены для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья.

## Авторы

к.т.н, доцент кафедры «Техника и технологии пищевых производств» Тупольских Т.И

Старший преподаватель кафедры «Техника и технологии пищевых производств»  
Гучева Н.В



## Содержание

Введение .....	4
1. Тема и исходные данные к выполнению курсовой работы.....	5
1.1 Алгоритм выполнения курсовой работы.....	6
2. Объем и содержание курсовой работы .....	7
3. Пояснительная записка .....	9
3.1 Требования к изложению материала пояснительной записки .....	9
3.2 Требования к написанию введения.....	10
3.3 Зерновая масса как объект хранения .....	10
3.4 Характеристика зернохранилища .....	10
3.4.1 Расчет вместимости зернохранилища .....	11
3.5 Выбор режима и способа хранения .....	11
3.6 Предложение по совершенствованию технологии хранения .....	11
3.7 Выбор и обоснование технологической схемы зернохранилища .....	12
3.7.1 Расчет материального баланса технологической линии .....	12
4. Графическая часть .....	13
5. Заключение .....	15
6. Список использованных источников .....	16
6.1 Рекомендуемый список литературы для выполнения курсовой работы .....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Зерно, являясь товарным сырьем для выработки муки, крупы и ряда других наиболее важных продуктов повседневного питания населения, а также комбикормов, хранится у производителей (в колхозах, совхозах, фермерских хозяйствах), на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях, реализационных базах, на предприятиях пищевой промышленности (пивоваренных и спиртовых заводах, заводах по выработке растительных масел, крахмалопаточных заводах). Некоторое количество зерна хранится на хлебозаводах, использующих современные технологии выпечки хлеба из диспергированного зерна (с небольшим количеством муки, используемой в качестве связующего компонента). Семенное зерно (в том числе сортовые семена зерновых, бобовых, масличных культур и кормовых трав) хранится у производителей, на хлебоприемных предприятиях, на семяобработывающих заводах и селекционных станциях.

В связи с чем, незнание основ науки о хранении может стать причиной нормативно недопустимых потерь и ухудшения качества зерна, продуктов его переработки и масличных культур при хранении.

Таким образом, целью выполнения курсовой работы по дисциплине «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна» является закрепление студентами теоретических знаний в области хранения и приобретение практических навыков, позволяющих обеспечить количественно – качественную сохранность зерна, продуктов его переработки и масличных культур с учетом их особенностей как объекта хранения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать технологический процесс хранения, подобрав режим и способ хранения с учетом особенностей объекта хранения;
- выполнить расчет материально баланса технологической линии.

## 1. ТЕМА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется по теме, предложенной как руководителем, так и студентом. Курсовая работа может являться продолжением темы учебно-исследовательской или научно-исследовательской работы студента. Направления тематики курсовой работы:

- технология хранения зерновых культур;
- технология хранения масличных культур;
- технология хранения бобовых культур;
- технология хранения продуктов переработки зерна.

Тематика курсовой работы должна соответствовать основным задачам отрасли – безопасность и улучшение качества. Для решения этих проблем необходим новый подход, который предусматривает:

- разработку и внедрение принципиально новых технологий послеуборочной обработки и хранения зерна;

- снижение в зерне остаточного количества пестицидов, используемых для борьбы с сорняками, а также различного рода канцерогенов и азотных удобрений, не успевших пройти этап синтеза;

- совершенствование технологий обеззараживания зерна, в том числе отказ от традиционных способов, предусматривающих использование химических препаратов, вредных для организма человека и животных.

Студенту выдается задание на выполнение курсовой работы, предписанное руководителем работы и утвержденное заведующим кафедрой. Задание на курсовую работу содержит:

- объект хранения,
- производительность зернохранилища,
- в зависимости от типа зернохранилища:

а) сечение силоса (для силоса круглого поперечного сечения - диаметр силоса ( $D$ ), высота цилиндрической части силоса ( $H_2$ ); для силоса квадратного поперечного сечения - сторона силоса ( $a$ ), высота силоса ( $H_c$ )), б) размеры склада (длина ( $A$ ), ширина ( $B$ ) склада, высота засыпки зерна у стен ( $h$ ), высота засыпки зерна в середине склада ( $H$ )),

- начальная влажность ( $W$ ) объекта хранения,

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

- засоренность объекта хранения (Лз).

За принятые в проекте решения полную ответственность несет студент, роль руководителя - направлять знания и практические навыки студента к принятию решений.

### 1.1 Алгоритм выполнения курсовой работы

Курсовая работа должна быть выполнена в полном объеме и представлена к защите согласно учебному графику. В противном случае студент не допускается к сдаче экзамена по дисциплине «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна».

Алгоритм выполнения курсовой работы:

- изучить настоящие методические указания;
- выбрать тему курсовой работы и согласовать ее с руководителем;
- сформулировать цель и задачи курсовой работы и составить план выполнения работы;
- подобрать, ознакомиться и проанализировать литературные источники по выбранной теме;
- выполнить теоретическую часть курсовой работы (пояснительная записка);
- выполнить практическую часть курсовой работы (графическая часть);
- сформулировать выводы и предложения;
- оформить список используемых источников.

## 2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по дисциплине «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна» состоит из пояснительной записки и графической части.

Графическая часть курсовой работы содержит 1 лист формата А1 и включает в себя технологическую схему зернохранилища.

Пояснительная записка курсовой работы должна включать:

1. Титульный лист;
2. Задание на курсовую работу;
3. Аннотацию;
4. Содержание;
5. Введение;
6. Основную часть;
7. Заключение;
8. Список использованных источников;
9. Приложения.

Примерное содержание и объем основной части пояснительной записки представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Примерное содержание и объем основной части пояснительной записки

Раздел	Количество страниц
1.Зерновая масса как объект хранения	5 - 7
2.Характеристика зернохранилища	5 - 7
2.1 Расчет вместимости зернохранилища	2 - 3
3.Выбор режима и способа хранения	6 - 10
4.Предложение по совершенствованию технологии хранения	2 - 3
5.Выбор и обоснование технологической схемы зернохранилища	5 - 10
5.1 Расчет материального баланса технологической линии	1 - 2

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

Содержание и объем пояснительной записки курсовой работы может корректироваться после согласования с руководителем.

Объем пояснительной записки должен составлять не менее 30 страниц печатного текста.

## 3. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 3.1 Требования к изложению материала пояснительной записки

Самым ответственным и трудоемким этапом выполнения курсовой работы является ее написание. На этой стадии от студента в наибольшей степени требуется умение использовать теоретические знания, логически излагать материал; проводить анализ данных; четко формулировать выводы и предложения.

Основными требованиями к стилю и характеру изложения являются:

- Краткость изложения. Не следует освещать элементарные вопросы, поскольку работа предназначена только для чтения специалистами. Фразы должны быть конкретными и информативными.
- Логичность изложения. Это важно, как при описании взаимосвязанных и взаимозависимых процессов и явлений, так и процессов, протекающих последовательно. При необходимости следует акцентировать причинные связи, выражать личное отношение к излагаемому материалу. Достигается это, в частности, использованием вводных и соединительных слов типа: из этого следует, таким образом, в связи с этим, при этом, как видно из вышесказанного и т.д.
- Четкость изложения. При изложении материала рекомендуется широко использовать классификации объектов исследования, их поэтапное подразделение, табличные формы, сравнительные характеристики. Следует избегать использования фраз, не выражающих мыслей, суждений, затрудняющих восприятие излагаемого.
- Использование специальной терминологии, позволяющей более кратко и точно, профессионально излагать материал.
- Применение количественных числовых показателей для характеристики состояния рынка, производства, структуры ассортимента, конкурентоспособности и уровня качества товаров, повышающих убедительность изложенного.
- Использование безличного наклонения. Не рекомендуется применять личные местоимения (например, «я применяю»

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

вместо «применяется», «я считаю» вместо «по нашему мнению» или «можно считать»).

- Грамотность изложения. Безусловное соблюдение правил пунктуации и орфографии, общепринятых сокращений.

### 3.2 Требования к написанию введения

Во введении следует отразить современное состояние и перспективы развития отрасли в соответствии с темой курсовой работы. При этом необходимо обратить внимание на основные задачи, решаемые предприятиями отрасли в направлении удовлетворения спроса населения и повышения конкурентоспособности в условиях рынка. В виде тезисов обозначить актуальность работы, проблему, на решение которой она направлена, кратко описать ее цель и задачи.

### 3.3 Зерновая масса как объект хранения

В этом разделе курсовой работы необходимо определить состав и свойства зерновой массы как объекта хранения, поскольку организация правильного хранения зерна и продуктов его переработки с учетом необходимости их обработки (специальными методами и приемами воздействия) невозможна без знаний их физических свойств, к которым относят плотность, натуру, сыпучесть, самосортирование, скважистость, аэродинамическое (газовое) сопротивление и парусность, а также теплофизических (теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность) и массообменных (равновесная влажность) свойств.

### 3.4 Характеристика зернохранилища

Согласно структуре элеваторной промышленности, необходимо определить принадлежность зернохранилища к одному из трех звеньев и дать ему функциональную характеристику.

Для обеспечения сохранности зерна с минимальными потерями без снижения качества и с наименьшими издержками выделить требования, предъявляемые к зернохранилищу.

### **3.4.1 Расчет вместимости зернохранилища**

В зависимости от типа зернохранилища необходимо выполнить расчет вместимости:

- склада;
- силоса элеватора квадратного поперечного сечения;
- силоса элеватора круглого поперечного сечения.

### **3.5 Выбор режима и способа хранения**

Необходимо выбрать режим или (комплексное сочетание режимов) хранения партии зерна в зависимости от целевого назначения и качества объекта хранения, климатических особенностей региона хранения, технических возможностей предприятия, технико-экономической целесообразности.

Для реализации того или иного режима хранения необходимо подобрать и обосновать способ хранения зерна.

### **3.6 Предложение по совершенствованию технологии хранения**

Основными задачами отрасли по хранению и переработке зерна являются безопасность и улучшение качества выпускаемой продукции, поэтому необходимо сделать предложение: либо по совершенствованию технологии послеуборочной обработки и хранению зерна, либо по снижению в зерне остаточного количества пестицидов, используемых для борьбы с сорняками, а также различного рода канцерогенов и азотных удобрений, не успевших пройти этап синтеза, либо по совершенствованию технологий обеззараживания зерна, в том числе отказ от традиционных способов, предусматривающих использование химических препаратов, вредных для организма человека и животных.

### **3.7 Выбор и обоснование технологической схемы зернохранилища**

Необходимо составить принципиальную схему приемки и обработки зерна на зернохранилище. На ее основе подобрать технологическую схему зернохранилища и обосновать выбор. Технологическую схему необходимо выполнить так, чтобы обслуживающий персонал мог составить по ней необходимый маршрут перемещения зерна. Для этого пути движения различных продуктов должны быть вычерчены разными линиями: путь движения зерна – жирными линиями, путь отходов, пыли и воздуха – пунктирными или тонкими. При описании технологического процесса (начиная с приемки зерна с различного вида транспорта и до отпуска его) необходимо делать ссылки на позиции оборудования, согласно технологической схеме зернохранилища.

#### **3.7.1 Расчет материального баланса технологической линии**

В этом разделе необходимо определить потери массы зерна при очистке, сушке и хранении в результате снижения сорной примеси и влажности. Для этого необходимо вычислить:

- размер убыли массы зерна после сепарации;
- размер убыли массы зерна после сушки;
- выход чистого сухого зерна;
- суммарные массовые потери.

## 4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В графической части курсовой работы по дисциплине «Технология хранения зерна и масличных культур» необходимо представить технологическую схему зернохранилища, выполненную на одном листе формата А1.

На технологической схеме необходимо показать технологическое и транспортирующее оборудование, входящее в линию; отобразить принципы, обеспечивающие технологический процесс; указать основные технологические связи между оборудованием, а также элементы, имеющие самостоятельное функциональное назначение (насосы, компрессоры, вентиляторы, вентили и т.д.).

Технологическая схема должна содержать:

- графически упрощенное изображение оборудования, входящего в состав линии, во взаимной технологической связи;
- таблицу условных графических изображений.

Поле листа технологической схемы выглядит так: в левой стороне, на большей части поля, располагается схема; в правой стороне, над штампом, располагается экспликация оборудования (рис.4.1).

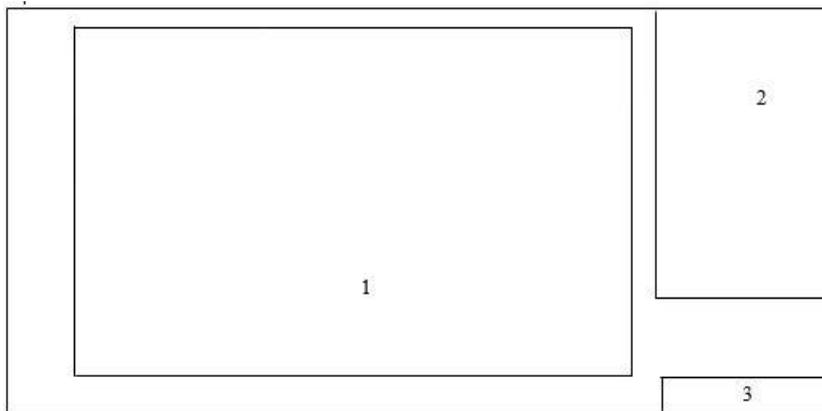


Рисунок 4.1 – Поле листа технологической схемы: технологическая схема; 2-экспликация оборудования; 3- штамп

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

Технологическое оборудование необходимо изобразить схематически в виде его конструктивного очертания, причем должны быть показаны основные технологические штуцеры, загрузочные люки, входы и выходы основных продуктов. При изображении технологического оборудования необходимо сохранять в масштабе пространственные отношения конструктивных размеров. Каждой единице технологического оборудования и элементу схемы присваивается цифровое обозначение (позиция), согласно которому машины, аппараты и другие устройства заносятся в экспликацию оборудования (рис. 4.2).

В графе «Наименование» приводится полное название машины, аппарата или элемента схемы. В графу «Примечание» заносятся марка оборудования или основные технические данные (производительность, габаритные размеры и т.п.).

15	Обозначение	Наименование	<u>Количество</u>	Примечание
8	1	Щиток приемный	1	ХЩП-М
	2	Силос для муки	5	ХЕ-162А
		35	100	15
			185	

Рисунок 4.2 – Экспликация оборудования

Разводка трубопроводов и технологических связей к оборудованию показывается схематично вертикальными или горизонтальными линиями. Пересекать изображения оборудования и других элементов линиями трубопроводов и технологических связей не допускается. На каждом трубопроводе или технологической связи у места отвода или подвода к оборудованию надо проставлять стрелки, указывающие направление потока.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разделе «Заключение» необходимо отразить основные результаты, полученные в проведенной работе. Выводы по работе должны быть представлены в виде отдельных абзацев, кратко формулирующих и обосновывающих конкретное положение работы.

## 6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Подбор литературного материала удобнее вести в специальной (научно-технической) библиотеке. Для поиска нужных источников используются каталоги библиотек, учебники, нормативные документы, реферативные и научно-производственные журналы.

При этом следует обращать внимание на законодательные акты, постановления правительства РФ по рассматриваемым вопросам, на изучение специальной литературы и периодических изданий, каталогов, проспектов, обзоров и т.п. Рекомендуется проработка и обобщение как отечественных, так и иностранных источников.

Изучение литературы лучше начинать с материалов, опубликованных в последние годы, постепенно, переходя к более ранним публикациям. Такой порядок формирует критическое отношение к сведениям, приводимым в литературных источниках по изучаемому вопросу, и позволяет выявить последние достижения в данной области науки и практики.

Следует обратить внимание на справочную литературу, предназначенную для быстрого получения каких-либо сведений научно-прикладного или познавательного характера. В ней содержатся результаты теоретических обобщений, конкретные данные, основные научные факты.

В последних номерах журналов, каждого года издания публикуется перечень всех статей, опубликованных в течение года, поэтому поиск материала следует начинать с этих номеров. Это значительно облегчит и ускорит поисковую работу.

Важную роль в систематизации прочитанного по основным проблемам темы, играют выписки. Удобнее делать выписки на отдельных листах. Для этого сверху листа кратко формулируется суть данной выписки, затем кратко выписывается ее текст. Он может быть в виде цитаты, пересказа содержания текста своими словами, тезисов, статистической, хронологической таблицы. Записи должны быть компактными, кратко излагать суть текста. Очень важно на листе с выписками оставлять поля и на них отмечать свои соображения по поводу содержания рассматриваемого материала. Такие записи впоследствии могут сыграть решающую роль в формировании собственного мнения по изучаемой теме. После выписки делается ссылка на источник, откуда взяты дан-

ные.

На каждый источник следует завести библиографическую карточку (отдельный лист). Книга описывается следующим образом: записываются фамилия и инициалы автора (авторов), название книги, место издания, название издательства, год издания, общее количество страниц.

Краткая запись на карточке в виде информации по вопросу позволит сгруппировать, систематизировать мысли в аналитической работе над собранным материалом.

Ни одну курсовую работу нельзя считать полноценной, если в ней не использована информация из стандартов и технических условий на товары в части технических требований, приемки по качеству, маркировки, упаковки, транспортирования. Она необходима для экспертизы товаров, оценки их конкурентоспособности. Работать следует только с действующими нормативными документами. Срок действия определяется по ежегодным указателям этих документов.

В результате изучения литературы окончательно формируется план курсовой работы.

Литература должна быть изучена, критически проанализирована и изложена на современном уровне, что требует творческого подхода к выполняемой работе. Не допускается плагиат и компиляция текстов без ссылок. При заимствовании не только текста, но и точки зрения обязательна ссылка на источник информации. Пример оформления цитаты: Абдуллаева О.С. Повышение эффективности процесса подготовки к педагогической деятельности студентов вуза [Текст] / О.С. Абдуллаева // Молодой ученый. — 2013. — №10. — С. 491-493.

### **6.1 Рекомендуемый список литературы для выполнения курсовой работы**

- 1- Юкиш, А.Е. Техника и технология хранения зерна / А.Е. Юкиш, О.А. Ильина. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 717с.
- 2- Малин, Н.И. Технология хранения зерна /Н.И. Малин. - М.: КолосС, 2005. -280с.
- 3- Малин, Н.И. Энергосберегающая сушка зерна / Н.И. Малин. - М.: КолосС, 2004. - 240с.
- 4- Вобликов, Е.М. Технология хранения зерна / Е.М. Вобликов. –

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

- СПб.: Лань, 2003. - 438с.
- 5- Подкопаев, В.Н. Повышение качества и сокращение потерь зерна \ В.Н. Подкопаев. - М.: Хлебпродинформ, 2002. - 192с.
  - 6- Вобликов, Е.М. и др. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е.М. Вобликов. - Ростов-на-Дону: Изд. центр «Март», 2001. - 229с.
  - 7- Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности / Е.М. Вобликов. - Ростов н/Д: «МарТ», 2001. - 192с.
  - 8- Блиев, С.Г. Проблемы качества зерна / С.Г. Блиев. - Изд. центр «Эльфа», 1999. - 215с.
  - 9- Пунков, С.П. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий с основами САПР / С.П. Пунков, Л.В. Ким, В.Б. Фейденгольд. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. - 284с.
  - 10- Мельник, Б.Е. Производство зернового сырья на элеваторах \ Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Н.И. Малин. - М.: Колос, 1996. - 496с.
  - 11- Лебедев, В.Б. Промышленная обработка и хранение семян / В.Б. Лебедев. - М.: Агропромиздат, 1991. - 255с.
  - 12- Беркунова, Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна / Н.С. Беркунова. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 120с.
  - 13- Мельник, Б.Е. Технология приемки, хранение и переработка зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. - М.: Агропромиздат, 1990. - 367с.
  - 14- Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / Г. Боуманс, пер. с англ. В.И. Дашевского. - М.: Агропромиздат, 1991. - 608с.
  - 15- Атаназевич, В.И. Сушка зерна / В.И. Атаназевич. - М.: Агропромиздат, 1989. - 240с.
  - 16- Платонов, П.Н. Элеваторы и склады / П.Н. Платонов, С.П. Пунков, В.В. Фасман. - М.: Агропромиздат, 1987. - 319с.
  - 17- Казаков, Е.Д. Методы оценки качества зерна / Е.Д. Казаков. - М.: Агропромиздат, 1987. - 215с.
  - 18- Карпов, Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна / Б.А. Карпов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 288с.
  - 19- Малин, Н.И. Справочник по сушке зерна / Н.И. Малин. - М.: Колос, 1986. - 159с.
  - 20- Мельник, Б.Е. Активное вентилирование зерна:

## Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

- справочник / Б.Е. Мельник. – М.: Агропромиздат, 1986.
- 21- Трисвятский, Л.А. Хранение зерна / Л.А. Трисвятский. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
  - 22- Крылов, М.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий элеваторной промышленности / М.М. Крылов, Т.В. Потемская, А.Н. Ус. - М.: Агропромиздат, 1985 г. -159с.
  - 23- Симбирский, В.А. Справочник по заготовкам и качеству зерна / В.А. Симбирский, Б.М. Мишков, В.М. Батурин. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336с.
  - 24- Юкиш, А.Е. Справочник работника элеваторной промышленности / А.Е. Юкиш, Э.С. Хувес. – М.: Колос, 1983. - 304с.
  - 25- Баум, А.Е. Сушка зерна / А.Е. Баум, В.А. Резчиков. - М.: Колос, 1983. – 223с.
  - 26- Гудилин, А.В. Технология обработки зерна на элеваторах / А.В. Гудилин, С.М. Савченко. – М.: Колос, 1982. - 126с.
  - 27- Жидко, В.И. Зерносушение и зерносушилки / В.И. Жидко, В.А. Резчиков, В.С. Уколов. – М.: Колос, 1982. - 239с.
  - 28- Пунков, С.П. Хранения зерна. Элеваторно-складское хозяйство и зерносушение / С.П. Пунков, А.И. Стародубцева. - М.: Агропромиздат, 1980. - 368с.
  - 29- Стародубцева, А.И. Практикум по хранению зерна / А.И. Стародубцева, Н.И. Панышина. - М.: Колос, 1976. - 256с.
  - 30- Креймерман, Г.И. Технологическое проектирование зернохранилищ / Г.И. Креймерман. - М.: Колос, 1970. - 224с.

В списке рекомендуемой литературы приведен перечень источников, который может помочь при выполнении курсовой работы на начальном этапе разработки. Подбор остальных литературных источников, таких как Правила организации и ведения технологического процесса на элеваторах и хлебоприемных предприятиях, Инструкции по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы и т. д., является составной частью работы при написании пояснительной записки и выполнении графической части