

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

*С.Ю. Бузоверов*

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«СООРУЖЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ПРОДУКЦИИ»**

*Методические указания*

*Издание 2-е, переработанное и дополненное*

Барнаул, 2016

**Рецензенты:**

к.т.н., доцент кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт» Е.А. Егушова;

к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» А.А. Болтенков.

**Бузоверов С.Ю.** Курсовое проектирования по дисциплине «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции: методические указания. – 2-е изд., перераб. и доп. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. 30 с.

В методических указаниях изложены общие методические и организационные основы выполнения курсовой работы. Даны указания по структуре курсового проекта, правилам оформления графической части и расчетно-пояснительной записки.

Учитывая многообразие сооружений и оборудования перерабатывающих предприятий по типам, назначению, принципам работы, в методических указаниях автор приводит необходимый справочный материал.

Методическое издание предназначено для студентов очной, заочной и заочной ускоренной форм обучения направления подготовки бакалавров 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», выполняющих курсовые проекты по дисциплине «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции».

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (протокол № 6 от 08.12.2015 г.).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Тематика заданий, содержание и объем курсовой работы	5
2. Требования к оформлению курсовой работы	9
3. Организация и контроль выполнения курсовой работы. Защита	13
4. Примерная тематика курсовых работ	14
Библиографический список	15
Приложения	16

## Введение

Сельское хозяйство производит основные пищевые продукты, а также сырье для пищевой и многих отраслей легкой промышленности. От количества и качества этих продуктов, разнообразия их ассортимента во многом зависят здоровье, работоспособность и настроение человека. Качественное хранение запасов сельскохозяйственных продуктов – сохранение их высокой пищевой, биологической и энергетической ценности при минимальных количественных и качественных потерях – важная и непростая задача.

Прогрессивные в технологическом отношении способы приемки, обработки и хранения сельскохозяйственной продукции обеспечивает снижение потерь, способствует сохранности и улучшению ее качества, позволяют эффективнее использовать эти важнейшие продукты питания.

Курсовой проект по курсу "Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции" является самостоятельной работой студента, обучающегося по направлению подготовки 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Выполнение курсового проекта закрепляет полученные теоретические знания, вырабатывает навыки по использованию приобретенных ранее знаний к решению практических задач, способствует приобретению опыта самостоятельной работы по специальности.

При выполнении курсового проекта студент изучает существующие нормативно-технические материалы (ГОСТы, ОСТы, патенты, справочную литературу и т.д.) и должен проявить:

- умение и навыки в области методики и техники расчетов технологических линий, производств, оборудования и хранилищ;
- умение работы с литературой;

Курсовой проект является результатом творческой деятельности студента, а последний является полноправным автором и единолично отвечает за соответствие содержания проекта заданию (выдается преподавателем кафедры по данной дисциплине), правильность расчетов и выводов, достоверность цифровых данных, наличие элементов новизны в предлагаемой разработке.

## **1. ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Тематика заданий курсовых проектов по дисциплине "Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции" должна охватывать все разделы курса, изучаемого студентами в соответствии с программой Министерства образования РФ.

Задание на курсовой проекту выдается студенту на специальном бланке, где указываются: тема работы с наименованием проектируемого сооружения или оборудования (машины); основные исходные для расчета и проектирования параметры и литература; содержание расчетно-пояснительной записки; объем графических работ; дата выдачи задания и срок окончания работы.

Объем работы складывается, в основном, из оформления расчетно-пояснительной записки (до 25 страниц компьютерного текста) и выполнения графической части (2 листа формата А3 на миллиметровой бумаге).

Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту должна быть оформлена согласно требованиям в следующей последовательности:

1. титульный лист;
  2. задание на курсовой проект;
  3. оглавление (содержание);
  4. введение;
  5. характеристика существующих типов хранилищ и оборудования, а также анализ технологической схемы хранения какого-либо вида продукции;
  6. расчетно-технологическая часть;
- заключение;  
список литературы;  
приложения (спецификации, экспликации, таблицы, графики, данные расчетов на ЭВМ и т.д.)

### **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ** (приложение 1)

В названии работы обязательно указывается наименование разрабатываемого сооружения и анализ технологической схемы хранения какой-либо продукции.

### **ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Выдается на специальном бланке кафедры, где указывается тема курсового проекта; содержание расчетно-пояснительной записки и графической части, дата выдачи задания и срок окончания работы.

## ОГЛАВЛЕНИЕ (СОДЕРЖАНИЕ)

Включает перечень разделов, подразделов с нумерацией страниц.

### ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе указывается роль и место хранилищ и оборудования в перерабатывающих и сельскохозяйственных предприятиях. Дается краткая история и современное состояние вопроса.

### ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩИХ ТИПОВ ХРАНИЛИЩ И ОБОРУДОВАНИЯ

В разделе приводится современная характеристика существующих технологий хранения и типов сооружений и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции.

Студент должен проявить умение пользования патентной, технической и научной литературой; логически и последовательно изложить обзор литературы.

### РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В расчетно-технологической части последовательно приводится технологическая схема хранения продукции; описываются типы хранилищ и оборудования; описывается подготовка хранилищ и оборудования и способ размещения продукции.

При расчете вместимости хранилища пользуются следующими формулами.

#### *Определение грузового объёма хранилища*

$$V_G = S_G \cdot H_C,$$

где  $V_G$  – грузовой объём хранилища,  $m^3$ ;

$S_G$  – грузовая площадь,  $m^2$ ;

$H_C$  - высота загрузки, м.

Определение грузовой площади

$$S_{\Gamma} = S_3 \cdot n,$$

где  $S_3$  – площадь одного закрома,  $m^2$ ;

$n$  – количество закромов.

Через грузовой объём хранилища можно посчитать вместимость продукции в данное хранилище

$$B = V_{\Gamma} \cdot E, m$$

где  $E$  – вместимость  $1m^3$  грузового объёма,  $t/m^3$

### ***Расчет потерь при хранении пшеницы***

Естественная убыль определяется по формуле:

$$X = \frac{a \cdot b}{90}$$

- до трех месяцев хранения,

где  $a$  – норма убыли, %;

$b$  – среднее количество дней хранения.

$$X = \frac{b \cdot v}{z} + a$$

- более трех месяцев,

где  $b$  – разница наивысшей нормы для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормы убыли;

$v$  – разница между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы;

$z$  – число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли.

### ***Расчет вместимости силоса***

$$E_c = E_1 + E_2$$

где  $E_c$  – вместимость силоса;

$E_1$  – вместимость верхней части силоса (цилиндрической);

$E_2$  – вместимость нижней конусной части силоса.

$$E_1 = \rho \cdot \pi \cdot R^2 \cdot H_1$$

где  $\rho$  – насыпная плотность муки, кг/м<sup>3</sup> (из технической характеристики);

$R$  – внутренний радиус силоса, м ( $R = 1,5$  м);

$H_1$  – высота цилиндрической части силоса из технической характеристики силоса.

$$E_2 = \rho \cdot (\pi \cdot R^2 / 3) \cdot H_2$$

Где  $\rho$  – насыпная плотность муки, кг/м<sup>3</sup>;

$R$  – Внутренний радиус силоса, м;

$H_2$  – высота нижней конусной части, м.

### ***Расчет массы муки, которая может быть размещена в силосе***

$$R = V_M \cdot \rho \text{ (т)}$$

где  $\rho$  – насыпная плотность муки, кг/м<sup>3</sup>

$V_M$  – объём муки, кг

$$V_M = V_1 + V_2$$

$$V_1 = \pi \cdot R^2 \cdot H_1$$

$$V_2 = 1/3 \pi \cdot R^2 \cdot H_2$$



### ***Расчет вместимости холодильной камеры***

$$B_{\phi} = m_{\text{сут}} \tau,$$

где,  $B_{\phi}$  – фактическая вместимость камеры, тонн;  $m_{\text{сут}}$  - суточное поступление груза в камеру, тонн;  $\tau$  - срок хранения груза, сут.

### ***Условная вместимость холодильной камеры***

$$B_y = B_{\phi} a,$$

где,  $B_y$  – условная вместимость камеры, т;  
 $B_{\phi}$  – фактическая вместимость камеры, т;  
 $a$  – коэффициент пересчета.

#### ***Коэффициент пересчета***

Говядина мороженая	1
Баранина	1,25
Свинина	0,78
Мясо и субпродукты в блоках, в картонных ящиках	0,58
Колбасные изделия в деревянных ящиках	0,88

## **ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Графическая часть курсового проекта выполняется в соответствии с заданием преподавателя на двух листах формата А<sub>3</sub> на миллиметровой бумаге вручную. Графическая часть должна состоять из технологической схемы хранения того или иного вида продукции и чертежа общего вида хранилища (холодильника) с указанием оборудования для контроля режимов хранения (влажности, скорости движения воздуха, температуры, указанием типа вентиляции хранилища и т.д.).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **2.1. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки**

Пояснительная записка курсового проекта может быть оформлена машинописным (с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ).

Текст располагают на листе следующим образом: поля от левого края страницы до начала строки – 3 см, справа – 1,0 см; сверху до первой строки – 1,5 см; снизу до основания последней строки – 1,5 см. Отступ красной строки 2,75 см; размер шрифта 14 pt.; шрифт «Times New Roman»; выравнивание текста по ширине страницы; межстрочный интервал 1,5.

Содержание текста должно быть написано литературным и технически грамотным языком.

Номера страниц пояснительной записки проставляют арабскими цифрами в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003 в правом верхнем углу на расстоянии не менее 3 мм от верхнего и правого краев страницы. Нумерация страниц – сквозная, включая титульный лист, задание, содержание, иллюстрации, приложения (на этих страницах номера страниц не проставляются, но подразумеваются).

#### ***2.2.1. Рубрикация***

Текст расчетно-пояснительной записки должен быть разделен на разделы и подразделы (в случае необходимости – пункты и подпункты). Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей записки, обозначение арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, и номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела (разделы "Введение", "Содержание", "Литература" не нумеруются).

Разделы и подразделы должны иметь краткие наименования, отражающие суть текста разделов и подразделов. Наименование разделов записывают в виде заголовков (симметрично тексту) прописными буквами высотой не более 10 мм (ГОСТ 2.304). Наименование подраздела записывают строчными буквами в виде заголовков (с абзаца).

#### ***2.2.2. Требования к изложению текста***

Не допускаются переносы слов в заголовках и не ставят точку в конце заголовка. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то их разделяют точкой (ГОСТ 7.1 – 2003).

Расстояние между заголовком и текстом пояснительной записки, выполненной печатным способом, должно быть 3÷4 интервала, а при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала при печатном способе и 10 мм – при рукописном. Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы.

В пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятыми в научно-технической литературе.

Условные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным государственным стандартам (ГОСТ 8.417).

Числовые значения величин в тексте должны указываться с необходимой степенью точности, при этом в ряду величин выравнивание числа знаков после запятой обязательно.

Единицы физических величин необходимо применять в соответствии с ГОСТ 8.417. Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без физических единиц и единиц счета от единицы до девяти – словами, например: "Зазор между вальцами – 0,05 мм", "Увлажнять зерно два раза".

Необходимо соблюдать единообразие в изложении. Так в пределах пояснительной записки единица физической величины одного и того же параметра должна быть постоянной.

### ***2.2.3. Требования к написанию формул***

Формулы в текст расчетно-пояснительной записки вносятся сразу же после их упоминания чертежным шрифтом (высота букв до 5 мм) тушью черного цвета (или набираются на компьютере). Справа на уровне строки формулы проставляется присваиваемый ей номер, который состоит из ее порядкового номера, например (4). Номер формулы заключают в круглые скобки и располагают на расстоянии от правого края не более 5 мм. Применение печатных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

На странице текста при наличии нескольких формул их номера должны стоять на уровне одной вертикали. Ссылки в тексте на номер формулы дается в скобках, например "Производительность транспортера определяется по формуле (4)".

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, приводятся непосредственно под формулой, например:

$$Q = F \cdot V \cdot \rho, \quad (4)$$

где  $Q$  – производительность, кг/с;

$F$  – площадь поперечного сечения, м<sup>2</sup>;

$V$  – скорость движения материала, м/с;

$\rho$  – плотность материала, кг/м<sup>3</sup>.

Значения каждого символа пишут с новой строки в последовательности записи их в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Знаки препинания при использовании нескольких формул проставляются также как и в тексте.

#### ***2.2.4. Оформление иллюстраций, приложений и таблиц***

Для пояснения излагаемого текста в расчетно-пояснительную записку вводятся различные иллюстрации (рисунки, схемы, фотографии, графики и т.д.), которые могут быть расположены как по тексту записки, так и в конце какого-нибудь раздела или даже в приложении. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Нумерация иллюстраций осуществляется арабскими цифрами в пределах всей записки (сквозная нумерация) или в пределах каждого раздела.

Иллюстрации должны иметь наименование и, при необходимости, пояснительные данные (подрисуночный текст). Пример: Рис. 1. Схема силосного бункера. Если в тексте записки есть ссылки на составные части изделия, то на иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей.

При ссылках на иллюстрации следует писать: «... в соответствии с рисунком 1» (при сквозной нумерации).

Приложения (графический материал, фотографии, таблицы, расчеты, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.) оформляются как продолжение пояснительной записки. Каждое из приложений начинается с нового листа и обозначается «ПРИЛОЖЕНИЯ», «Приложение 1».

Нумерация листов пояснительной записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозной.

Цифровой материал в пояснительной записке необходимо оформлять в виде таблиц для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблица обязательно должна иметь заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать над таблицей посередине. Заголовок должен быть кратким и отражать содержание таблицы. Слово «Таблица» пишется в верхнем правом углу, выше заголовка.

Диагональное деление головки таблицы не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если часть цифровых данных в таблице не приводят, то в графе ставят прочерк.

#### ***2.2.5. Оформление списка литературы. Общие правила ссылок***

Список литературных источников, применяемых при разработке курсовой работы, должен быть составлен в порядке их использования, за исключением правительственных, которые записываются первыми. Список должен нумероваться арабскими цифрами, т.к. по мере разработки проекта могут быть сделаны ссылки на литературные источники. Список помещается в конце записки, после последней страницы текста. Список литературы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 – 2003.

Используя литературные источники, автор курсовой работы должен обязательно ссылаться на них. Ссылка в тексте указывается в квадратных скобках,

например [1]. Необходимо помнить, что заимствование материалов из литературных источников без ссылки на них считается плагиатом, и автор может быть привлечен к ответственности по закону.

По мере изложения текста в пояснительной записке должны быть ссылки на все таблицы текста «...см. табл. 1».

Ссылки на формулы в тексте дают в круглых скобках, например «...определяют по формуле (1.1)».

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА. ЗАЩИТА**

Студенты очной и заочной форм обучения работают над курсовым проектом под постоянным руководством преподавателя кафедры МППСП и, как правило, защищают работу комиссионно.

Руководитель своими разъяснениями и советами помогает студенту уточнить цели проектирования, определить содержание работы и методику ее выполнения. При выполнении графической части и других разделов студент может обращаться за разъяснениями к другим преподавателям кафедры МППСП или других кафедр университета, являющимися специалистами в соответствующей области.

***Следует помнить, что автором работы является студент и он (только он) отвечает за правильность принятых в курсовом проекте технических решений, проведенных расчетов и выводов.***

В период выполнения курсовых работ кафедра (чаще всего руководитель с привлечением заведующего кафедрой) проводит два-три контрольных просмотра, на которых устанавливается фактическая степень (объем) выполнения работ. На этих просмотрах студент обязан предъявить все выполненные материалы, как в законченном виде, так и в черновом.

Закончив работу над курсовым проектом, студент получает подпись руководителя на титульном листе расчетно-пояснительной записки, а также на соответствующих чертежах. Руководитель определяет дату защиты работ студентов всей группы.

Студент вносит (в случае необходимости) в проект поправки и, имея допуск к защите, является на кафедру для защиты курсового проекта. Защита проводится открыто с участием всех студентов группы и преподавателей кафедры. Студент в течение 5-7 мин кратко должен изложить задачу и суть ее решения в курсовом проекте, ответить на вопросы присутствующих (студентов и преподавателей), касающихся расчета, устройства сооружения и работы оборудования и т.д.

#### 4. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Разработка хранилища для зерна кукурузы и анализ технологической схемы его хранения.
2. Разработка хранилища для зерна пшеницы и анализ технологической схемы его хранения.
3. Разработка хранилища для зерна ячменя и технологической схемы его хранения.
4. Разработка хранилища для зерна пшеницы и анализ технологической схемы его хранения.
5. Разработка хранилища для продовольственного зерна пшеницы и анализ технологической схемы его хранения.
6. Разработка хранилища для семенного зерна пшеницы и анализ технологической схемы а его хранения.
7. Разработка хранилища для муки и анализ технологической схемы ее хранения.
8. Разработка хранилища для муки и анализ технологической схемы бестарного ее хранения.
9. Разработка элеватора для хранения продовольственного зерна пшеницы и технологической схемы его хранения.
10. Разработка элеватора для стратегического хранения зерна пшеницы и анализ технологической схемы его хранения.
11. Разработка хранилища для комбикормов и анализ технологической схемы их хранения.
12. Разработка хранилища для картофеля и анализ технологической схемы его хранения.
13. Разработка хранилища для капусты и анализ технологической схемы ее хранения.
14. Разработка хранилища для моркови и анализ технологической схемы ее хранения.
15. Разработка хранилища для корне- клубнеплодов и анализ технологической схемы их хранения.
16. Разработка хранилища для лука и анализ технологической схемы его хранения.
17. Разработка хранилища для чеснока и анализ технологической схемы его хранения.
18. Разработка хранилища для баклажанов и технологической схемы их хранения.
19. Разработка хранилища для яблок и анализ технологической схемы их хранения.
20. Разработка хранилища для яблок и анализ технологической схемы их хранения в регулируемых газовых средах.

21. Разработка хранилища для груши и анализ технологической схемы ее хранения.
22. Разработка хранилища для ягод смородины и анализ технологической схемы их хранения.
23. Разработка хранилища ягод облепихи и анализ технологической схемы его хранения.
24. Разработка хранилища для ягод смородины и анализ технологической схемы в модифицированных газовых средах.
25. Разработка хранилища для ягод садовой клубники и анализ технологической схемы их хранения в регулируемых газовых средах.
26. Разработка хранилища для цитрусовых плодов и анализ технологической схемы их хранения.
27. Разработка хранилища для твердых сыров и анализ технологической схемы его хранения.
28. Разработка хранилища готовой кисломолочной продукции и анализ технологической схемы ее хранения.
29. Разработка хранилища для мяса и анализ технологической схемы его хранения.
30. Разработка хранилища для колбасных изделий и анализ технологической схемы их хранения.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин и др. М.: КолосС, 2003.
2. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / Пер. с англ. В.И. Дашевского. М.: Агропромиздат, 1991.
3. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности. – СПб.: Изд-во Лань, 2012.
4. Глущенко Н.А. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства / Н.А. Глущенко, Л.Ф. Глущенко. – М.: КолосС, 2009.
5. Глущенко Н.Н. Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства им животноводства. – М.: КолосС, 2007.
6. Гордеев А.С. и др. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий / Под ред. А.И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002.
7. Курочкин А.А. Практикум по сооружениям для хранения продукции растениеводства и животноводства. – СПб.: ГИОРД, 2011.
8. Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Ляшенко. М.: Колос, 2001.
9. Новотрясов Н.И. Практикум по холодильно-вентиляционному оборудованию. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2003.
10. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства» / Ю.Н. Баранов. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2000.
11. Скрипников Ю.Г. Оборудование для предприятий по хранению и переработке овощей / Ю.Г. Скрипников, Э.С. Гореньков. М.: Колос, 1993.
12. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства: примерная программа дисциплины / Министерство образования Российской Федерации. М., 2012.
13. Терехов М.Б. Сооружения и оборудование для хранения зерна: учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегород. гос. с.-х. академия, 1997.
14. Топчий Н.Д. Сельскохозяйственные здания и сооружения. М.: Агропромиздат, 1985.



# **П Р И Л О Ж Е Н И Я**

**Образец оформления титульного листа**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Механизация производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

по дисциплине «Сооружения и оборудование для хранения  
сельскохозяйственной продукции»

на тему:

**«РАЗРАБОТКА ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ  
И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЕГО ХРАНЕНИЯ»**

**Выполнил:** студент 300 группы БТФ  
\_\_\_\_\_ И.И. Иванов

**Проверил:** к.с.-х.н., доцент  
\_\_\_\_\_ С.Ю. Бузоверов

Дата защиты \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Барнаул, 2016

**Приложение Б**

**Справочные данные для проведения расчетов**

Таблица 1

Нормы убыли

Культура	Срок хранения, мес	Норма убыли
пшеница	3	0,07
	6	0,09
	12	0,12

Таблица 2

Технические характеристики быстросборного зернохранилища ЗХ-1

Объем зернохранилища, м <sup>3</sup>	187
Вес хранимого зерна, т	150
Материал изготовления	дюраль
Диаметр, м	6
Высота, м	11

Таблица 3

Частота измерения температуры зерна

Состояние зерна по влажности	Свежеубранное (до 3 мес.) зерно	Зерно прочее, с температурой		
		выше 10 °С	от 10 до 0°С	ниже 0 °С
Сухое и средней сухости	1 раз в 5 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 15 дней
Влажное	ежедневно	1 раз в 2 дней	1 раз в 5 дней	1 раз в 15 дней
Сырое	ежедневно	—	—	—

Таблица 4

## Режимы хранения замороженного мяса

Вид мяса	Температура воздуха в камере, °С	Допустимый срок хранения, мес.
Говядина	-18...-20	8...12
	-25	13...18
Свинина	-18...-20	4...6
	-25	8...12
Баранина	-18...-20	6...10
	-25	10...12

Таблица 5

## Продолжительность замораживания мяса, ч

Вид мяса	Температура в камере, °С	Однофазный способ		Двухфазный способ	
		Циркуляция			
		естественная	принудительная	естественная	принудительная
Говядина	-23	36...44	24...35	29...35	23...28
Свинина	-30	26...32	22...27	21...26	18...22
Баранина	-35	22...27	19...23	18...22	15...18

Таблица 6

## Сроки хранения замороженного мяса птицы

Температура, °С	Куры, индейки		Гуси, утки	
	без упаковки	в упаковке	без упаковки	в упаковке
-12	5	8	4	6
-15	7	10	5	8
-18	10	12	7	10
-25	12	14	11	12

Таблица 7

## Нормы естественной убыли сыров при хранении

Наименование сыров	Хранение сыров в течение	Нормы естест. убыли (%) за месяц хран. при темп. от 0 до минус 4 град. С в камерах с охлажд.				Хранение сыров в течение	Нормы естест. убыли (%) за мес. хран. при температуре от 0,1 до 4 ° С в камерах с охлаждением		
		батарежным		воздушным			батарежным		воздушным
		В таре	без тары	В таре	Без тары		В тере	Без тары	В таре
<b>ТВЕРДЫЕ НЕПАРАФИНИРОВАННЫЕ</b>									
Швейцарский	одного месяца	0,15	0,19	0,16	0,20	одного месяца	0,19	-	0,20
	Каждого из последующих 11-ти месяцев	0,14	0,19	0,16	0,21	Каждого из последующих десяти месяцев	0,15	-	0,17
Латвийский, волжский и др.	одного месяца	0,38	-	0,39	-	одного месяца	0,60	-	0,62
	Каждого из последующих двух месяцев	0,20	-	0,25	-	второго месяца	0,28	-	0,35
<b>ТВЕРДЫЕ ПАРАФИНИРОВАННЫЕ</b>									
Жирностью 45% и более									
Советский и алтайский	одного месяца	0,08	0,09	0,09	0,09	одного месяца	0,10	-	0,11
	Каждого из последующих 11-ти месяцев	0,06	0,08	0,07	0,09	Каждого из последующих пяти месяцев	0,12	-	0,13
Российский и пошехонский	одного месяца	0,17	-	0,19	-	одного месяца	0,23	-	0,24
	Каждого из последующих четырех месяцев	0,08	-	0,08	-	Каждого из последующих четырех месяцев	0,10	-	0,10
Голландский, костромской, ярославский, эстонский, украинский, степной и др.	одного месяца	0,17	0,17	0,19	-	одного месяца	0,23	0,25	0,24
	Каждого из последующих восьми месяцев	0,08	0,10	0,08	-	Каждого из последующих пяти месяцев	0,10	0,17	0,10
Жирностью не менее 45%									
Литовский, минский, тартуский, рамбинас, шатский и др., а также колбасный копченый	одного месяца	0,18	-	0,20	-	-	-	-	-
	второго месяца	0,08	-	0,13	-	-	-	-	-
	Каждого из последующих двух месяцев	0,08	-	0,08	-	-	-	-	-
<b>В ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКЕ</b>									
Голландские, российский, чеддер, литовский и др.	одного месяца	0,01	-	0,01	-	одного месяца	0,03	-	0,03
	второго месяца	0,03	-	0,03	-	второго месяца	0,01	-	0,01
	Каждого из последующих двух месяцев	0,01	-	0,01	-	-	-	-	-
<b>МЯГКИЕ</b>									
Рокфор, смоленский и др.	одного месяца	0,09	-	0,11	-	одного месяца	0,12	-	0,14
	Каждого из последующих 4-х месяцев	0,09	-	0,09	-	Каждого из последующих трех месяцев	0,12	-	0,12

Таблица 8

**Перевод весовых единиц молока в объемные и наоборот**

Перевод килограммов в литры				Перевод литров в килограммы			
кг	л	кг	л	л	кг	л	кг
1	0,97	11	10,66	1	1,03	11	11,35
2	1,94	12	11,63	2	2,06	12	12,38
3	2,91	13	12,60	3	3,10	13	13,42
4	3,88	14	13,67	4	4,13	14	14,45
5	4,84	15	14,53	5	5,16	15	15,48
6	5,81	16	15,50	6	6,19	16	16,51
7	6,78	17	16,47	7	7,22	17	17,54
8	7,75	18	17,44	8	8,26	18	18,58
9	8,72	19	18,41	9	9,29	19	19,61
10	9,69	20	19,38	10	10,32	20	20,64

Таблица 9

**Минимальная масса птицы для убоя**

Тушки	Масса перед убоем, г	Масса потрошеной тушки, г
Цыплята	600	480
Бройлеры	800	640
Индюшата	2000	1620
Цесарята	700	480
Утята	1300	1040
Гусята	2300	1580

Таблица 10

**Химический состав молока, %**

Животное	Жир	Белок	Сухое вещество	Вода
Корова	3,8	3,3	12,5	87,5
Овца	6,7	5,8	17,9	82,1
Коза	4,4	3,3	13,7	86,3
Свинья	4,6	7,3	16,0	84,0
Кобыла	11,0	2,1	10,1	89,9
Крольчиха	10,4	15,5	30,5	69,5
Самка оленя	22,5	10,3	36,7	63,3

Таблица 11

**Коэффициенты перевода живой массы скота в убойную**

Виды и упитанность животных	Коэффициент
Крупный рогатый скот	
высшая	0,61
средняя	0,57
ниже средней	0,53
тощая	0,50
Свиньи	
жирные	0,80
беконные	0,79
нестандартные и тощие	0,62
Поросята	
I категории	81
II категории	67
Птица потрошенная	
	80
Кролики	
	50

Таблица 12

**Норма расхода молока на получение сметаны и сырых сливок**

Жирность молока, %	Расход молока			
	на 1 т сметаны 30%-ой жирности, кг	на 1 т сливок (т) с содержанием в них жира		
		10 %	20 %	35 %
3,2	9876	3,27	6,55	11,49
3,3	9582	3,17	6,36	11,14
3,4	9296	3,08	6,17	10,81
3,5	9022	2,99	5,98	10,49
3,6	8060	2,90	5,81	10,19
3,7	8514	2,83	5,65	9,93
3,8	8303	2,75	5,51	9,66
3,9	8081	2,68	5,36	9,40
4,0	7871	2,61	5,55	9,15
4,1	7691	2,55	5,10	8,94
4,2	7500	2,49	4,98	8,72
4,3	7326	2,43	4,85	8,50
4,4	7162	2,37	4,75	8,33
4,5	6997	2,32	4,64	8,14
4,6	6838	2,27	4,54	7,95
4,7	6702	2,21	4,44	7,79
4,8	6557	2,17	4,35	7,62
4,9	6118	2,12	4,26	7,46
5,0	6284	2,08	4,17	7,30

Таблица 13

**Нормы расхода пастеризованного нормализованного молока  
на изготовление 1 т творога, т**

Жирность молока, %	Творог жирностью 20%	Творог жирностью 9 %	Творог обез- жиренный
3,3	7,026	7,194	8,43
3,4	6,912	7,194	8,00
3,5	6,696	6,936	7,86
3,6	6,593	6,936	7,72
3,7	6,493	6,697	7,55
3,8	6,396	6,697	7,43
3,9	6,302	6,473	7,28
4,0	6,211	6,473	7,13
4,1	6,122	6,265	7,02
4,2	5,952	6,265	6,91
4,3	5,870	6,069	6,67
4,4	5,791	6,069	6,45

Таблица 14

**Норма расхода молока на изготовление сливочного масла, т**

Жирность молока, %	Расход молока для приготовления 1 т масла		Жирность молока, %	Расход молока для приготовления 1 т масла	
	несоленого	соленого		несоленого	соленого
3,0	29,43	29,08	3,8	23,16	22,87
3,1	28,47	28,13	3,9	22,55	22,28
3,2	27,57	27,23	4,0	21,98	21,72
3,3	26,72	26,39	4,5	19,51	19,28
3,4	25,92	25,61	5,0	17,54	17,33
3,5	25,17	24,86	5,5	15,93	15,74
3,6	24,46	24,16	6,0	14,59	14,42
3,7	23,79	23,50			



Таблица 15

**Норма расхода сливок на изготовление 1 т сливочного масла, т**

Жирность сливок, %	Масло		Жирность сливок, %	Масло	
	несоленое	соленое		несоленое	соленое
25	3,369	3,329	33	2,544	2,514
26	3,238	3,199	34	2,469	2,440
27	3,116	3,080	35	2,398	2,369
28	3,004	2,968	36	2,330	2,302
29	2,899	2,865	37	2,267	2,240
30	2,801	2,768	38	2,206	2,180
31	2,710	2,678	39	2,150	2,124
32	2,624	2,594	40	2,096	2,071

Таблица 16

**Средний расход молока на производство 1 кг сыра, кг**

Жирность молока, %	Сыр		Жирность молока, %	Сыр	
	Ярославский 40%	Советский, 50%		Ярославский 40%	Советский, 50%
3,8	11,6	11,9	4,2	11,2	11,1
3,9	11,5	11,5	4,4	10,8	10,7

Схемы чертежей хранилищ

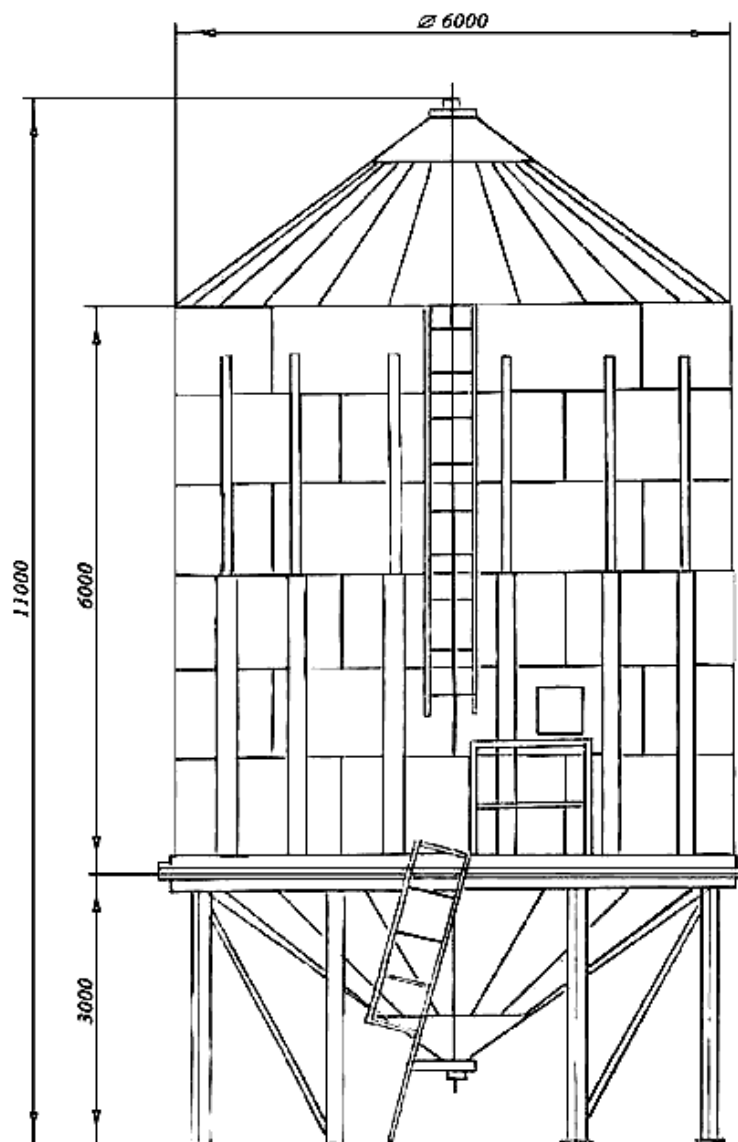
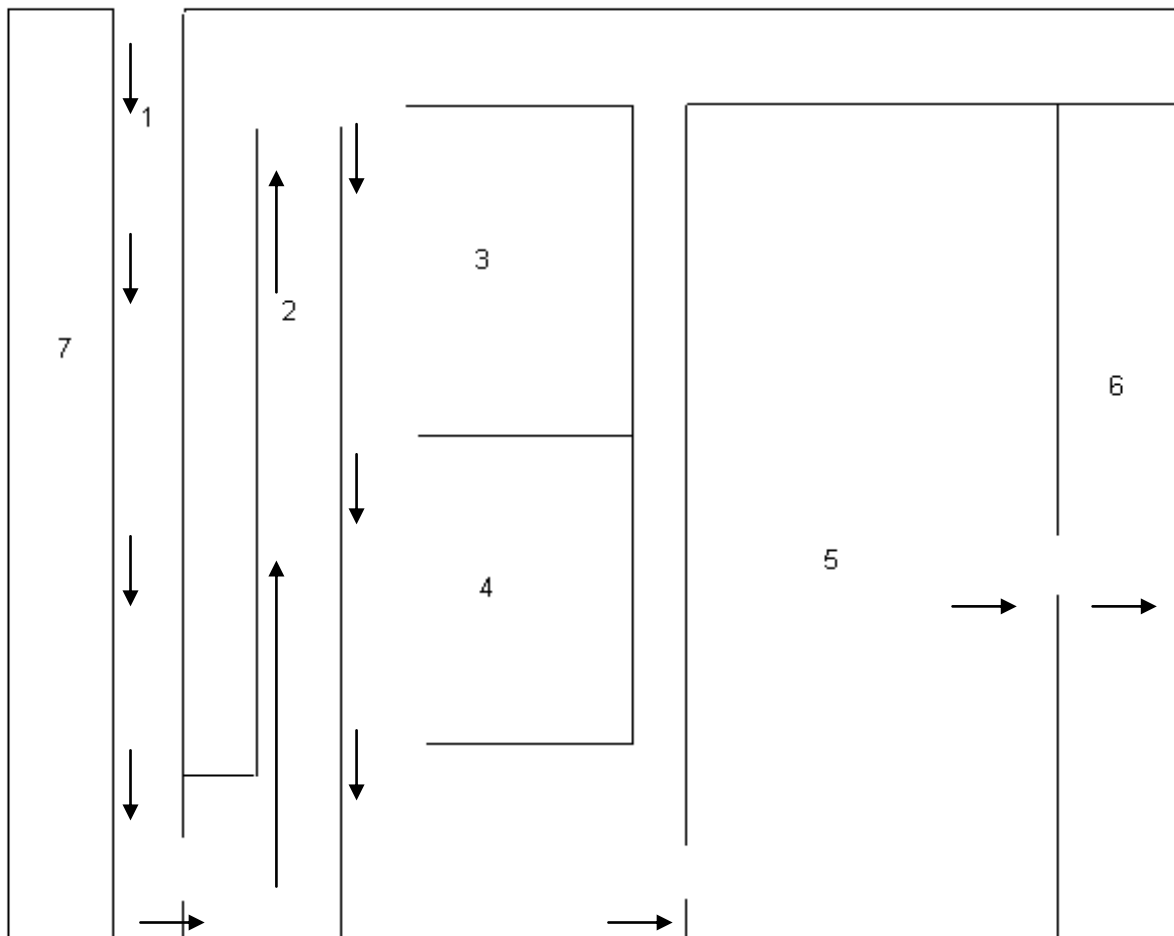


Рис. 1. Схема бункера



*Рис. 2. План- схема холодильника при мясокомбинате*

1 - туннель предохлаждения мяса перед охлаждением; 2 - туннель предохлаждения перед замораживанием; 3 - камера замораживания; 4 - камера охлаждения; 5 - камера хранения замороженного мяса; 6 - платформа для разгрузки, погрузки мяса; 7 - машинное отделение.

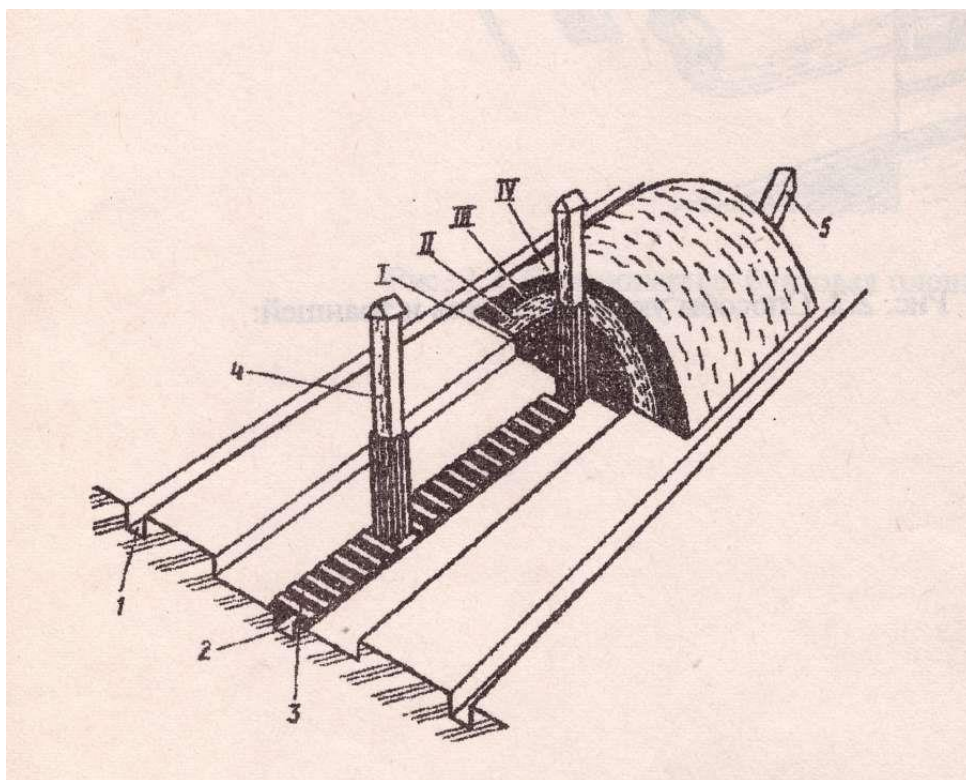


Рис. 3. Устройство бурта

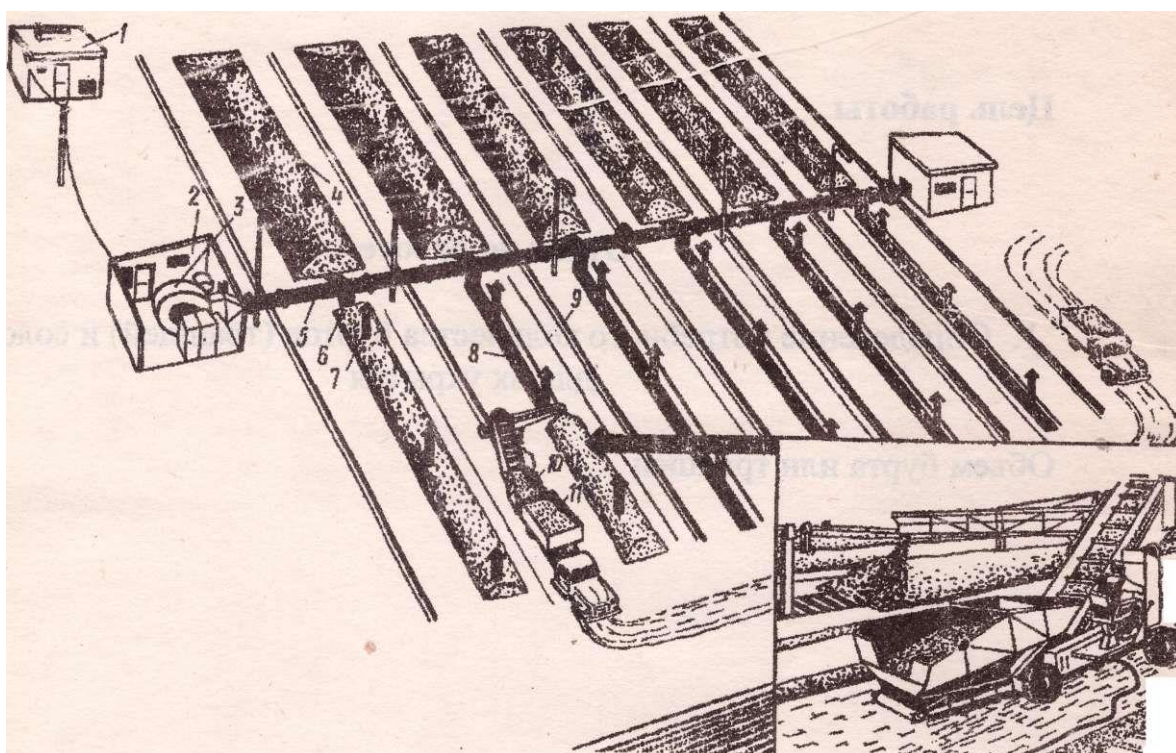


Рис. 4. Стационарная буртовая площадка

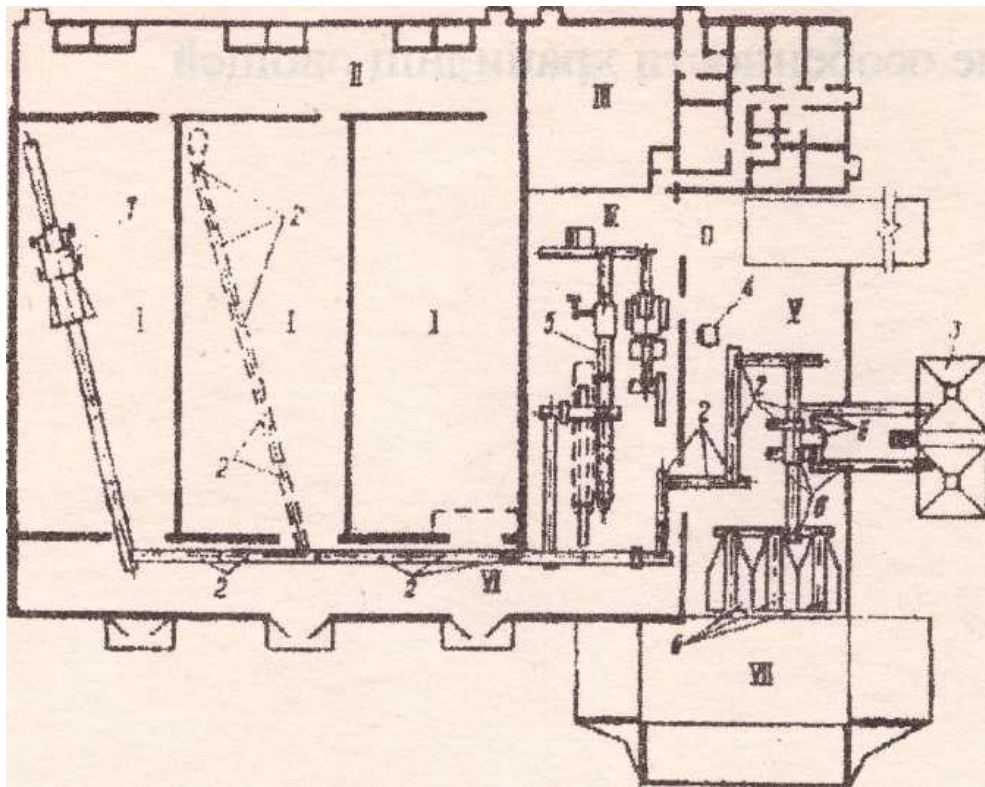


Рис. 5. Технологическая схема хранилища вместимостью 3000 т

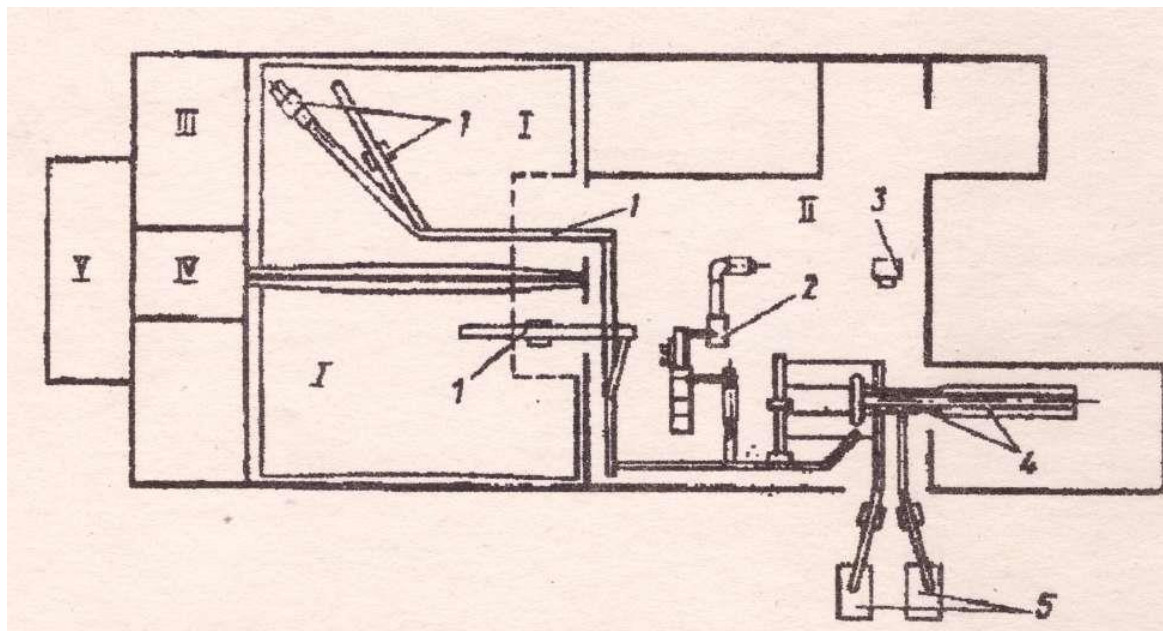
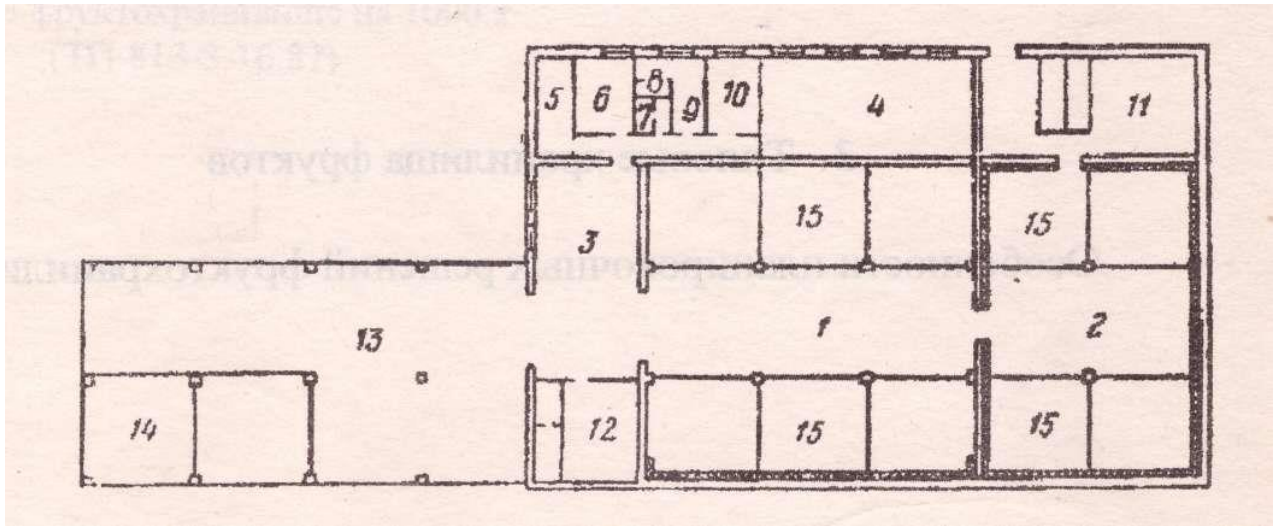
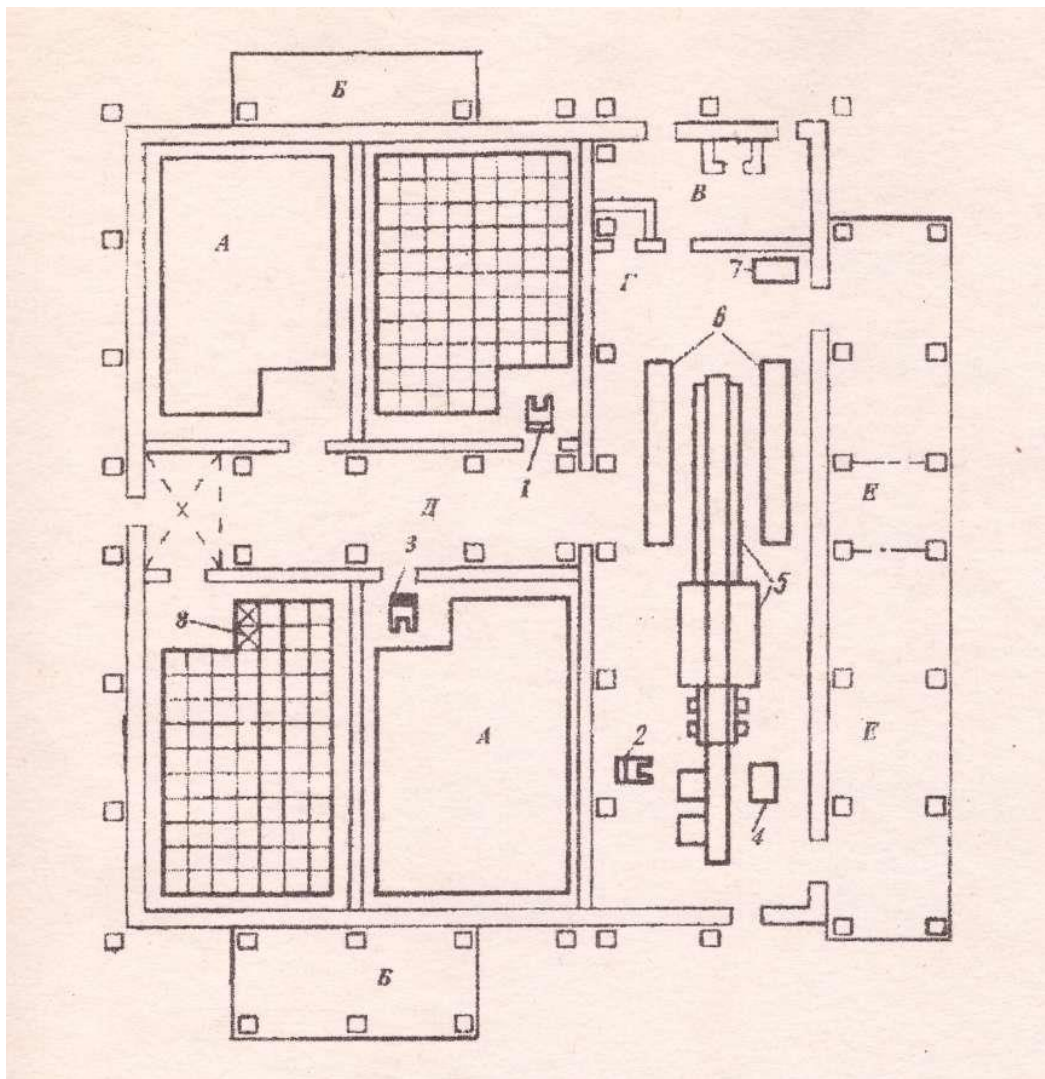


Рис. 6. Технологическая схема хранилища вместимостью 500 т моркови



*Рис. 7. План хранилища вместимостью 500 т лука-матки и лука продовольственного*



*Рис. 8. План размещения помещений и технологического оборудования во фруктохранилище на 1000 т (ТП 813-3-16.87)*



*Методическое издание*

*Бузоверов Сергей Юрьевич*

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СООРУЖЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»**

**Методические указания**

**Издание 2-е, переработанное и дополненное**

Подписано в печать 20.01.2016 г. Формат 60×84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,2.  
Тираж 100 экз. Заказ № 1 .

РИО Алтайского ГАУ  
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98  
тел. 62-84-26