

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

*А.В. Семёнов*

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ  
И ПРОИЗВОДСТВА В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

*Методические указания по выполнению курсовой работы*

*Электронное издание*

Красноярск 2020

*Рецензент*

Н.Я. Матиков, заместитель генерального директора  
ООО ТД «Галактика»

**Семёнов, А.В.**

**Современные проблемы науки и производства в агроинженерии** [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению курсовой работы / А.В. Семёнов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 30 с.

Содержатся общие требования, основные направления тематики, структура курсовой работы.

Предназначено для студентов магистратуры Института инженерных систем и энергетики, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» образовательной программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Цель и задачи курсовой работы .....	5
2 Выбор темы курсовой работы .....	6
3 Структура и содержание разделов курсовой работы .....	7
3.1 Структура курсовой работы .....	7
3.2 Содержание разделов курсовой работы .....	7
4 Порядок оформления курсовой работы .....	10
4.1 Оформление пояснительной записки .....	10
4.2 Оформление графической части курсовой работы .....	15
5 Защита и критерии оценивания курсовой работы .....	15
Рекомендуемая литература .....	17
Приложение А Примерные темы курсовых работ .....	20
Приложение Б Титульный лист курсовой работы .....	22
Приложение В Примеры оформления реферата курсовой работы...	23
Приложение Г Примеры библиографических записей в списке использованных источников .....	24
Приложение Д Характеристика курсовой работы .....	27
Приложение Е Обзор конструкции смесителей .....	28
Приложение Ж Технологическая схема смесителя центробеж- ного действия .....	29

## ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущей сферой экономики страны, формирующей продовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой потенциал сельских территорий.

Важнейшим фактором устойчивого роста сельскохозяйственного производства является переход к инновационной модели хозяйствования, предусматривающей модернизацию сельскохозяйственного производства.

Модернизация сельскохозяйственного производства на основе применения современной техники и передовых аграрных технологий является одной из важнейших задач государственной агропродовольственной политики на ближайшие годы. Решение этой задачи напрямую влияет на повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и производителей, обеспечение высокого качества продовольственных товаров, рост производительности труда и доходности предприятий отрасли, создание новых рабочих мест, улучшение условий труда работников сельского хозяйства.

Производственная деятельность выпускников высших учебных заведений сельскохозяйственного профиля, в частности магистров по направлению подготовки «Агроинженерия» образовательной программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», направлены на решение вышеизложенных задач.

В приобретении знаний, умений и навыков в процессе обучения большое значение имеет успешное выполнение студентами магистратуры курсовых работ.

В методических указаниях приведены общие требования, структура содержания и объем курсовой работы.

Методические указания составлены в соответствии с действующим учебным планом и образовательной программой «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», рассчитаны на студентов магистратуры очной и заочной формы обучения.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа закрепляет и систематизирует знания студентов магистратуры, вырабатывает умение пользоваться и анализировать источники информации, содержащие достижения современной науки и передового опыта в АПК. Курсовая работа должна быть направлена на более эффективное решение поставленной задачи.

Поэтому целью курсовой работы является привить студентам магистратуры навыки принятия самостоятельного инженерного решения по освоению методов рационального использования имеющегося и планируемого парка машин для обеспечения выполнения ресурсосберегающих технологий в аграрном производстве.

Задачи курсовой работы:

- сбор, обработка, систематизация научно-технической информации по теме исследования;
- анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации и автоматизации технологических процессов в АПК;
- выбор методики и средств решения поставленной задачи;
- формирование цели и задач исследования;
- формулирование научно обоснованных выводов.

Выполненная курсовая работа должна отвечать следующим основным требованиям:

- актуальность выбранной темы исследований;
- обзор научно-технической литературы по выбранной теме;
- соответствие темы приоритетным направлениям развития науки и техники в АПК;
- решение поставленной цели и задач исследования;
- обоснованность выводов;
- соответствие требуемой структуре курсовой работы.

## 2 ВЫБОР ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

С учетом зарубежных и российских тенденций развития механизации и автоматизации технологических процессов в аграрном производстве для курсовой работы по дисциплине «Современные проблемы науки и производства в агроинженерии» можно предложить следующие направления тематики исследований:

- стратегические направления развития АПК России;
- роль агроинженерной сферы в производстве сельскохозяйственной продукции;
- машино-технологическая модернизация сельскохозяйственного производства;
- модернизация производства продукции растениеводства и животноводства;
- совершенствование технологий переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства;
- инженерно-техническое обеспечение сельскохозяйственного производства;
- управление технологическими процессами в системе точного земледелия;
- автоматизация и роботизация стационарной и мобильной сельскохозяйственной техники.

Студенту магистратуры предоставляется возможность выбора темы из рекомендованного списка (приложение А) или с учетом основных направлений тематики курсовых работ предложить свою тему.

Тема курсовой работы может быть близка к теме магистерской диссертации. А выполнение курсовой работы может быть началом работы над магистерской диссертацией.

## **3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

### **3.1 Структура курсовой работы**

Курсовая работа должна включать:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение, включающее выводы по работе;
- список использованных источников;
- приложения;
- графический материал.

Объем курсовой работы должен составлять 20–25 страниц печатного текста и 2–3 листа графического материала.

### **3.2 Содержание разделов курсовой работы**

Титульный лист является первой страницей, содержащей сведения о вузе, институте, кафедре, теме работы, студенте, руководителе (приложение Б).

Реферат содержит краткие сведения об объеме курсовой работы (количество страниц, рисунков, таблиц, использованных источников, графического материала), а также ключевые слова, цели и задачи исследования, новизну и эффективность предлагаемых решений (не более 1 с.) (приложение В).

В содержании последовательно перечисляются заголовки структурных элементов курсовой работы: реферат, содержание, введение, название разделов, подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения с указанием номеров страниц на которых размещается начало материала структурного элемента.

Во введении излагается состояние и перспективы отрасли сельскохозяйственного производства в современных условиях в соответствии с выбранной темой курсовой работы. Обосновывается актуальность разрабатываемой темы, цель, задачи и предмет исследования.

Основная часть включает в себя разделы и подразделы, наименование и содержание которых определяется выбранным направлением исследований, поставленной целью и задачами курсовой работы. Каждый последующий раздел или подраздел должен быть логическим продолжением предыдущего, последовательно раскрывать содержание работы.

Содержание основной части можно рекомендовать следующее:

1. Аналитический обзор литературных источников и ранее выполненных работ по данной проблеме. Подбор литературы необходимо начинать с источников, прошедших рецензирование, допущенных или рекомендуемых в качестве учебников и учебных пособий, из которых исследователь получает информацию об основных вопросах по теме курсовой работы. Далее изучаются материалы монографий, диссертационных работ, авторефератов, статей из журналов (в первую очередь рекомендованных ВАК), затем используются другие материалы, преимущественно изданий последних лет. К достоверности материалов, изложенных в сети Internet, необходимо подходить критически.

Для подтверждения новизны предполагаемого технического предложения рекомендуется проведение патентного поиска. Патентный поиск – это тематический анализ изобретений, наиболее близких к предлагаемому техническому предложению. Здесь приводится краткое описание технологических схем работы, общих видов устройств для осуществления технологических процессов и др. При необходимости даются иллюстрации. В заключение раздела приводятся аргументы, подтверждающие актуальность выбранной темы.

2. Теоретическая часть работы должна содержать методологию проводимого исследования. На основании исследований, проведенных в предыдущем разделе, автором предлагаются новые решения. Выбор технического решения (конструкции машины, технологической линии и др.) должен быть аргументирован и оценен по сравнению с известными.

Если необходимо, может быть составлена принципиальная (технологическая) схема модернизированной машины, технологической линии и др., проведен расчет для обоснования технического предложения (силовой, тяговый, прочностной). Материал может отобра-

жаться в виде регрессионных, корреляционных зависимостей, диаграмм, графических схем, таблиц и др.

3. В проектной части курсовой работы на основе предварительных исследований должна быть изложена сущность предлагаемого технического решения на уровне, обеспечивающем его практическое применение. Автор должен дать оценку технического уровня предлагаемого технического решения.

Заключение является завершающим разделом курсовой работы, в котором подводятся итоги выполненной работы. Включает в себя обобщенную информацию, изложенную в основной части курсовой работы, выводы и предложения. Выводы должны дать обоснованный ответ на поставленную цель и задачи. Количество выводов, как правило, должно соответствовать количеству поставленных задач. В выводах рекомендуется указывать количественные характеристики, подтверждающие достоверность полученных результатов.

Список использованных источников включает в себя источники, на которые сделаны ссылки в курсовой работе. Номера источников в тексте указываются в квадратных скобках. Источники рекомендуется располагать в следующем порядке:

- а) в порядке их упоминания в тексте;
- б) алфавитном порядке по фамилии первого автора или заглавия;
- в) порядке, систематизирующем источники по содержанию.

В последнем случае в начале списка приводятся законодательные материалы (федеральные законы, указы президента РФ, постановления правительства РФ, ГОСТы, законодательные и нормативные акты субъектов РФ, отраслевые стандарты и др.), затем другие источники. В конце списка приводятся источники, взятые из сети Internet. Примеры оформления списка использованных источников представлены в приложении Г.

Приложения являются продолжением курсовой работы, включают в себя вспомогательные данные, поясняющие основное содержание (таблицы, рисунки, технологические карты, фотографии машин и др.). Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» (А, Б, В, Г и т. д.), ниже располагается заголовок.

В текстовой части пояснительной записки должны быть ссылки на соответствующие приложения.

## 4 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из двух частей – пояснительная записка и графическая часть.

### 4.1 Оформление пояснительной записки

В пояснительной записке кратко, понятно и исчерпывающе излагается содержание курсовой работы в соответствии с заданием.

Текст пояснительной записки выполняется любым печатным способом на одной стороне листа белой (писчей) бумаги формата А4 (210 × 297 мм) через 1,5 межстрочных интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм, 14 кегль, шрифт Times New Roman. Поля: слева – 25 мм; сверху, снизу – 25; справа – 15 мм. Абзацы в тексте начинают отступом равным 15–17 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя разные шрифты и начертания. Титульный лист курсовой работы должен выполняться в соответствии с приложением Б.

Ошибки, помарки и графические неточности допускается исправлять аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом. Повреждение листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Нумерация страниц текстового документа должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами, на титульном листе номер страницы не указывается. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки.

Содержание основной части текстового документа следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы

должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки, за исключением приложений.

Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны быть краткими и четкими, соответствовать содержанию разделов и подразделов.

Заголовки следует печатать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении машинописным способом должно быть равно трем интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела два интервала – 8 мм.

Не разрешается размещать заголовки и подзаголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более 2–3 строк последующего текста.

Сокращение слов в тексте документа и подрисуночном тексте, как правило, не допускается. Исключения составляют сокращения, общепринятые в русском языке, установленные ГОСТ 2.316-68, ГОСТ 7.12-93.

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка должна на-

чинаться со слова «где» без двоеточия после него. Значение каждого символа дают с новой строки.

*Пример*

$$V = \pi R^2 H, \quad (1)$$

где  $V$  – объем цилиндра, см<sup>3</sup>;

$\pi$  – 3,14;

$R$  – радиус цилиндра, см;

$H$  – высота цилиндра, см.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

*Пример*

$$A = \frac{a}{b}, \quad (1)$$

$$B = \frac{c}{l}. \quad (2)$$

Формулы нумеруют порядковой нумерацией в пределах всего документа или раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример*

$$A = a : b \quad (1)$$

или

$$B = c : e. \quad (1.2)$$

(вторая формула первого раздела).

В пояснительной записке применяют следующие виды иллюстраций: чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.

Иллюстрации располагают непосредственно после первого упоминания или на следующей странице. Иллюстрации могут располагаться в приложении в качестве вспомогательного материала.

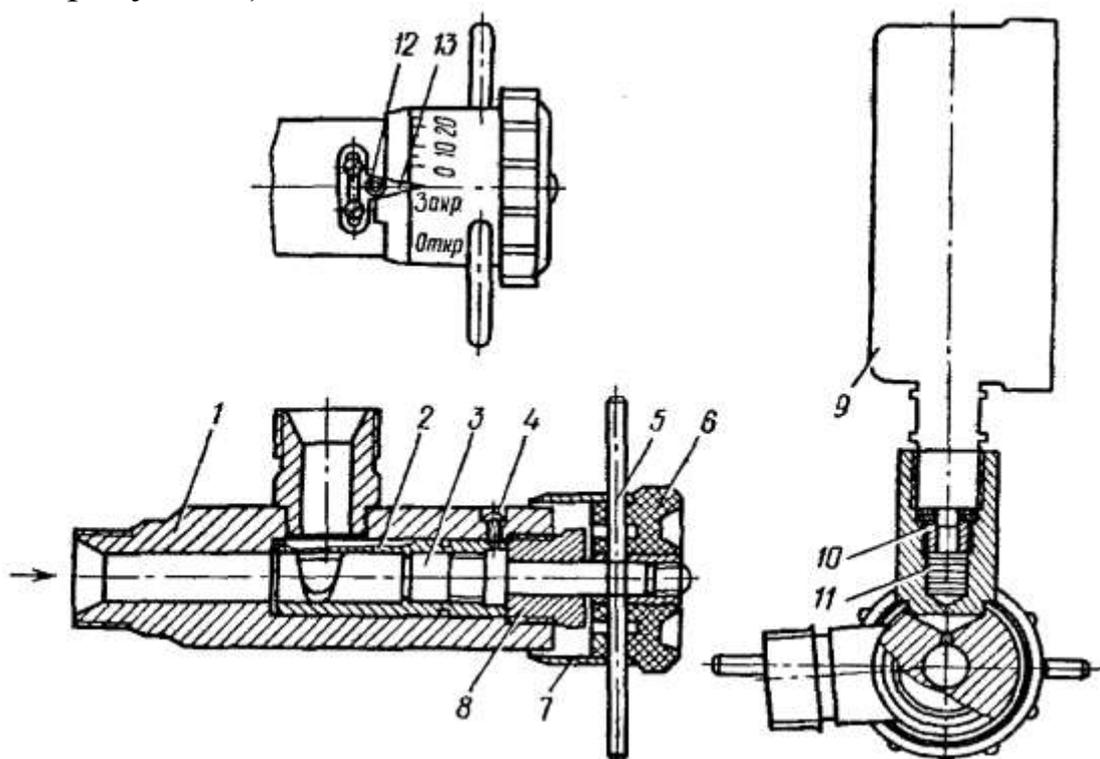
Все иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

*Пример* – Рисунок А.1.

Допускается нумерация в пределах раздела. В этом случае номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

*Пример* – Рисунок 3.2 (второй рисунок третьего раздела).

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела. Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри», например: (см. рисунок 3).



*Рисунок 1 – Схема прибора КИ – 1097Б:*

- 1 – корпус; 2 – дроссель; 3 – плунжер; 4 – установочный винт;*
- 5 – стержень; 6 – рукоятка дросселя; 7 – лимб; 8 – упорная гайка;*
- 9 – манометр; 10 – специальная гайка; 11 – шайба демпфера;*
- 12 – ограничитель; 13 – стрелка-указатель*

Таблицы располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера следующим образом: «...в таблице 1.1» или (таблица 1.1).

Над левым верхним углом таблицы с абзачного отступа помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы.

Таблица должна иметь название, которое следует помещать после слова «Таблица». Название должно быть кратким, четким и полностью отражать содержание таблицы. Перенос слов в названии таблиц не допускается. Точка в конце названия таблицы не проставляется.

*Пример*

Таблица 1 – Режимы наплавки в среде углекислого газа

Диаметр детали, мм	Толщина наплавляемого слоя, мм	Диаметр электродной проволоки, мм	Сила тока, А	Напряжение, В	Скорость наплавки, м/ч	Шаг наплавки, мм/об	Смещение электрода от зенита, мм
10...20	0,5...0,8	0,8	70...90	16...18	40...45	2,5...3,0	2...4
20...30	0,8...1,0	1,0	85...110	18...20	40...45	2,8...3,2	3...5
30...40	1,0...1,2	1,2	90...150	19...23	35...40	3,5...3,5	5...8
40...50	1,2...1,4	1,4	110...180	20...24	30...35	3,5...4,0	6...10
50...60	1,4...1,6	1,6	140...200	24...28	30...20	4,0...6,0	7...12
60...70	1,6...2,0	2,0	280...400	27...30	20...15	4,5...6,5	8...14
70...80	2,0...2,5	2,5	280...450	28...30	10...20	5,0...7,0	9...15

При переносе части таблицы на другие страницы название таблицы помещают только над первой частью.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

## **4.2 Оформление графической части курсовой работы**

Графическая часть работы в зависимости от сложности чертежей содержит 2–3 листа форматов А1–А4.

Первый лист должен содержать характеристику курсовой работы (тема, цель исследования, задачи исследования, объект исследования, предмет исследования) и другую информацию, характеризующую новизну и практическую ценность (приложение Д).

Второй, третий лист, в зависимости от темы, – план механизированных работ, график машиноиспользования, результаты патентного поиска, общий вид предлагаемой машины (узла), кинематическую схему объекта и др. (приложения Е, Ж).

Чертежи выполняются карандашом или с применением печатающих и графических устройств. Они должны соответствовать требованиям ЕСКД. На всех листах графической части в правом нижнем углу должна располагаться основная надпись. Основная надпись должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-2006 и положением по оформлению текстовой и графической части учебных и научных работ Красноярского ГАУ. Примеры оформления чертежей показаны в приложениях Д, Е, Ж.

## **5 ЗАЩИТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа после проверки руководителем допускается к защите перед комиссией. Состав комиссии и срок защиты доводятся до сведения студентов не менее чем за десять дней до защиты. В состав комиссии входит руководитель и два преподавателя, назначаемые заведующим кафедрой.

Для доклада студенту магистратуры дается 5–6 минут. В докладе должна быть обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи исследования, изложено содержание выполненной работы, сделаны выводы и предложены рекомендации по решению поставленных задач.

Для более доступного изложения материала защита должна сопровождаться использованием графического материала, выполненного на бумажном носителе или (по желанию автора) в виде слайдов.

По окончании доклада члены комиссии задают вопросы по существу курсовой работы. Принимая во внимание качество оформления проекта, доклада и полноту ответов на вопросы, комиссия выставляет оценку.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание курсовой работы соответствует теме. Грамотно проведен анализ современного состояния сельскохозяйственного производства в области, обозначенной темой курсовой работы, предложены пути машино-технологической модернизации в данной области. Оформление соответствует требованиям стандартов. В докладе были раскрыты особенности работы, даны исчерпывающие ответы на 87–100 % вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание курсовой работы соответствует теме. Проведен анализ современного состояния сельскохозяйственного производства в области, обозначенной темой курсовой работы, предложены пути машино-технологической модернизации в данной области, но их обоснование не является достаточно глубоким. Оформление в целом соответствует требованиям стандартов, при этом ошибки не имеют принципиального характера. Студент сделал хороший доклад, ответил на 73–86 % вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание курсовой работы соответствует теме. Проведен анализ современного состояния сельскохозяйственного производства в области, обозначенной темой курсовой работы, но носит поверхностный характер. Предложенные пути машино-технологической модернизации содержат недостаточно убедительное обоснование. Работа оформлена с нарушениями требований стандартов. В докладе не раскрыты основные положения работы, даны правильные ответы на 60–72 % вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовая работа имеет грубые ошибки, содержание разделов не раскрыто, материал излагается не последовательно, качество оформления с серьезными нарушениями требований стандартов. В докладе демонстрируются поверхностные знания вопроса, даны правильные ответы менее чем на 60 % вопросов.

Пояснительная записка и графический материал после защиты сдаются руководителю.

Студентам, не защитившим курсовую работу в установленный срок по уважительной причине, устанавливается дополнительный срок защиты.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, А.А. Курсовое проектирование по технической эксплуатации автомобилей: учеб. пособие / А.А. Васильев, М.Л. Октябрьский; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 96 с.
2. Васильев, А.С. Планирование и методика проведения экспериментальных исследований на демонстрационной установке / А.С. Васильева, В.К. Евтеев // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2014. – Вып. 11. – С. 35–39. – URL: <http://agronauka.igsha.ru/vypuskizhurnaia/v11.pup>.
3. Вибрационный высев семян сельскохозяйственных культур / А.С. Вишняков [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 160 с.
4. ГОСТ Р 53790-2010. Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Общие технические требования к биогазовым установкам. – Введ. 01.01.2011. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53790-2010> (дата обращения: 12.12.2014).
5. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие / А.Н. Ковальчук [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 332 с.
6. Дегтерев, Г.П. Технологии и средства механизации животноводства: учеб. пособие / Г.П. Дегтерев. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
7. Демский, А.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник / А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 760 с.
8. Долбаненко, В.М. Машины и оборудование в животноводстве: учеб. пособие / В.М. Долбаненко, А.Н. Ковальчук; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 186 с.
9. Долгов, И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины (конструкция, теория, расчет) / И.А. Долгов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск, 2014. – 725 с.
10. Журавлев, С.Ю. Оценка эффективности использования МТА: учеб. пособие / С.Ю. Журавлев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 88 с.
11. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: учеб. пособие / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. – 751 с.

12. Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / А.Ф. Кузнецов, Н.А. Михайлов, П.С. Карцев. – СПб.: Лань, 2013. – 464 с.
13. Линд, А.В. Практикум по производственной эксплуатации машинно-тракторного парка: учеб. пособие / А.В. Линд, М.Л. Октябрьский; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 214 с.
14. Мельников, С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 640 с.
15. Механизация и технология животноводства: учеб. пособие / В.В. Кирсанов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 585 с.
16. Нетрадиционные технологии заготовки кормов в Сибири / А.Н. Ковальчук [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 343 с.
17. Обоснование и расчет параметров рабочих органов машин для уборки и послеуборочной обработки зерна: учеб.-метод. пособие / А.С. Вишняков [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 148 с.
18. Планирование молочной фермы. – URL: <http://www.dela-val.24/-/Dairy-know ledgeand-advice/ Dairy-farm-planning/> (дата обращения: 10.03.2016).
19. Российская Федерация. Законы. О развитии сельского хозяйства: федер. закон: [принят Гос. думой 22 декабря 2006 г.]: одобр. Советом федерации 27 декабря 2006 г.: по состоянию на 12 февраля 2015 г. – М., 2015.
20. Селиванов, Н.И. Технологическая адаптация колесных тракторов: учеб. пособие / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 216 с.
21. Селиванов, Н.И. Технологические свойства мощных тракторов / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т.-Красноярск, 2015. – 202 с.
22. Селиванов, Н.И. Топливо, смазочные и эксплуатационные материалы: учеб. пособие / Н.И. Селиванов, Н.В. Кузьмин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 238 с.
23. Селиванов, Н.И. Тракторы и автомобили: курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 156 с.

24. Селиванов, Н.И. Эксплуатационные свойства автомобиля: учеб. пособие / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 222 с.

25. Селиванов, Н.И. Магистерская диссертация. Общие требования для образовательной программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» направления подготовки 110800.68 «Агроинженерия»: метод. указания / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 48 с.

26. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / под ред. А.И. Завражнова. – СПб.: Лань, 2013. – 496 с.

27. Торопынин, С.И. Обоснование оптимальных способов и разработка технологии восстановления изношенных поверхностей деталей: учеб. пособие / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, С.А Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 116 с.

28. Торопынин, С.И. Самостоятельная работа студентов по надежности и ремонту машин: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.Ю. Журавлев, С.А. Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 450 с.

29. Торопынин, С.И. Технология ремонта машин. Проектирование технологии ремонта узла: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.А. Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 168 с.

30. Торопынин, С.И. Дипломное проектирование по ремонту машин: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.А Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 168 с.

31. Ушанов, В.А. Методы оптимизации в системе использования и технического сервиса машин: учеб. пособие / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 251 с.

32. Ушанов, В.А. Оптимизация параметров, управляющих эффективностью работы МТА в полевых условиях: учеб. пособие / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 68 с.

33. Ушанов, В.А. Оптимизация технологических процессов: учеб. пособие / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 155 с.

34. Ушанов, В.А. Оптимизация состава машинно-тракторных агрегатов: метод. указания для выполнения практических задач / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 16 с.

35. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины: учеб. пособие / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: Колос, 2004. – 624 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### *ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ*

1. Совершенствование технологии и модернизация машины для предпосевной обработки почвы.
2. Совершенствование технологии и модернизация машины для посева сельскохозяйственных культур.
3. Совершенствование технологии и модернизация машины для уборки зерновых культур.
4. Оптимизация количества передвижных средств технического обслуживания в полевых условиях.
5. Оптимизация количества транспортно-загрузочных средств для работы посевных машин.
6. Совершенствование технологии послеуборочной обработки зерна.
7. Совершенствование технологии послеуборочной обработки и хранения клубнеплодов.
8. Повышение эффективности производства экструдированных кормов.
9. Повышение эффективности очистки рапсового масла для получения моторного топлива.
10. Модернизация тормозной системы трактора «Беларусь».
11. Совершенствование процесса сухой очистки корнеплодов.
12. Рациональное использование тракторов в технологиях обработки почвы.
13. Адаптация высокомошных колесных тракторов к выполнению различных групп технологических операций (обработка почвы, посев и др.)
14. Улучшение экологических показателей дизельного двигателя путем введения азотсодержащей жидкости в отработанные газы.
15. Обоснование тяговых скоростных режимов использования колесного трактора в технологиях обработки почвы.
16. Сравнительная оценка энергетических и технологических показателей почвообрабатывающих агрегатов с тракторами.

17. Проектирование механизированной технологии приготовления кормов на ферме (КРС, свиноферме).

18. Проектирование механизированной технологии раздачи кормов на ферме КРС.

19. Анализ технологий и проектирование линии удаления навоза.

20. Совершенствование технологии анаэробной переработки навозных стоков (свиноводческих комплексов, ферм КРС).

21. Оптимизация параметров, управляющих эффективностью работы машинных комплексов по уборке зерновых культур.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**  
**(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)**

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**  
Институт инженерных систем и энергетики  
Кафедра механизации и технического сервиса в АПК

**КУРСОВАЯ РАБОТА**  
по дисциплине «Современные проблемы науки и производства  
в агроинженерии» на тему

---

---

**Выполнил**  
**студент группы**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(ФИО)*

**Принял**

*(ученое звание, степень  
или должность)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(ФИО)*

**Красноярск 20\_\_**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

### ***ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕФЕРАТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ***

#### **РЕФЕРАТ**

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, выполненной на 25 страницах печатного текста, включает: 5 рисунков, 6 таблиц, 2 приложения и 2 листа графического материала.

При выполнении работы использовано 24 источника информации.

#### **КОРМА, ЭКСТРУДЕР, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ, ЭНЕРГОЕМКОСТЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ, СМЕСИТЕЛЬ, ОДНОРОДНОСТЬ СМЕШИВАНИЯ**

Цель работы – совершенствование технологии производства экструдированных кормов.

Объект исследования – технологический процесс смешивания компонентов корма перед экструдированием.

В процессе работы проведен анализ существующих технических средств для смешивания компонентов комбикормов.

В результате исследования были изучены конструктивные особенности смесителей, технологический процесс работы, влияние на однородность получаемой кормовой смеси. Проведен расчет потребности экструдированных кормов.

Предложение – для обеспечения требуемого качества смеси в линии экструдирования необходима разработка конструкции смесителя, позволяющего воздействовать на обрабатываемый материал в зависимости от его структуры и количества компонента в смеси.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### **ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ЗАПИСЕЙ В СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ (СПРАВОЧНОЕ)**

#### *Книга одного автора*

Селиванов, Н.И. Тракторы и автомобили: курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 156 с.

#### *Книга двух авторов*

Торопынин, С.И. Дипломное проектирование по ремонту машин: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.А. Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т.-Красноярск, 2015. – 168 с.

#### *Книга трех авторов*

Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / А.Ф. Кузнецов, Н.А. Михайлов, П.С. Карцев. – СПб.: Лань, 2013. – 464 с.

#### *Книга более трех авторов*

Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / под ред. А.И. Завражнова; СПб.: Лань, 2013. – 496 с.

Механизация и технология животноводства: учеб. пособие / В.В. Кирсанов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 585 с.

#### *Законодательные материалы*

Российская Федерация. Законы. О развитии сельского хозяйства: федер. закон: [принят Гос. думой 22 декабря 2006 г]: одобр. Советом федерации 27 декабря 2006 г.: по состоянию на 12 февраля 2015 г. – М., 2015.

## *Стандарты*

ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. – Введ. 30.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 72 с.

## *Диссертации*

Долбаненко, В.М. Повышение эффективности сухой очистки клубнеплодов совершенствованием параметров и режимов работы пруткового элеватора: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / В.М. Долбаненко. – Красноярск, 2009. – 128 с.

## *Авторефераты диссертаций*

Козлов, В.А. Обоснование параметров и режимов работы комбинированного высевающего аппарата вибрационного типа: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / В.А. Козлов. – Красноярск, 2012. – 16 с.

## *Патенты*

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чучаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09.

## *Статьи*

Селиванов, Н.И. Параметры колесных тракторов для зональных технологий почвообработки / Н.И. Селиванов, И.А. Васильев // Сельский механизатор. – 2017. – № 4. – С. 8–9.

Чаплыгина, И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, И.В. Шуранов, В.В. Матюшев, А.В. Семенов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. науч. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – Красноярск, 2016. – С. 54–56.

## *Методические указания*

Селиванов, Н.И. Магистерская диссертация. Общие требования для образовательной программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» направления подготовки 110800.68 «Агроинженерия»: метод. указания / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 48 с.

Ушанов, В.А. Оптимизация состава машинно-тракторных агрегатов: метод. указания для выполнения практических задач / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 16 с.

## *Электронные ресурсы*

Планирование молочной фермы. – URL: <http://www/delaval.24/-/Dairy-know ledgeand-advice/ Dairy-farm-planning/> (дата обращения: 10.03.2016).

ГОСТ Р 53790-2010. Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Общие технические требования к биогазовым установкам . – Введ. 01.01.2011. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53790-2010> (дата обращения: 12.12.2014).

Васильева, А.С. Планирование и методика проведения экспериментальных исследований на демонстрационной установке / А.С. Васильева, В.К. Евтеев // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2014. – Вып. 11. – С. 35–39. – URL: <http://agronauka.igsha.ru/vypuskizhurnaia/v11.pup>.

## *Издания, переведенные с иностранных языков*

Эдер, Б. Биогазовые установки. Практическое пособие: пер. с нем. / Б. Эдер, Х. Шульц. – Zürich: Zorg Biogas, 1996. – 268 с.

## *Издания на иностранном языке*

Graaf, D. Biogas production in Germany / D. Graaf, R. Fendler // Baltic Sea Region. Programme 2007–2013. Federal Environment Ageucus. 2010. – 29 p.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРИМЕР)

#### *Повышение эффективности смешивания сыпучих кормов в линии производства экструдатов*

##### Цель исследования:

*Повышение эффективности смешивания сыпучих кормов в линии производства высокоэнергетических экструдатов с минимальными энергозатратами.*

##### Задачи исследования:

*–Провести анализ литературных источников, посвященных способам и конструкциям смесителей сыпучих кормов при производстве экструдированных кормов на основе зерна.*

*–теоретически обосновать и определить конструктивные и режимные параметры установки для получения кормовой смеси;*

*–провести лабораторно–производственные испытания центробежного смесителя в технологической линии производства экструдированных кормов на основе зерна и их смесей;*

*–провести биоэнергетическую оценку и обосновать экономическую целесообразность внедрения предлагаемого технологического решения.*

Объект исследования – Центробежный смеситель сыпучих кормов.

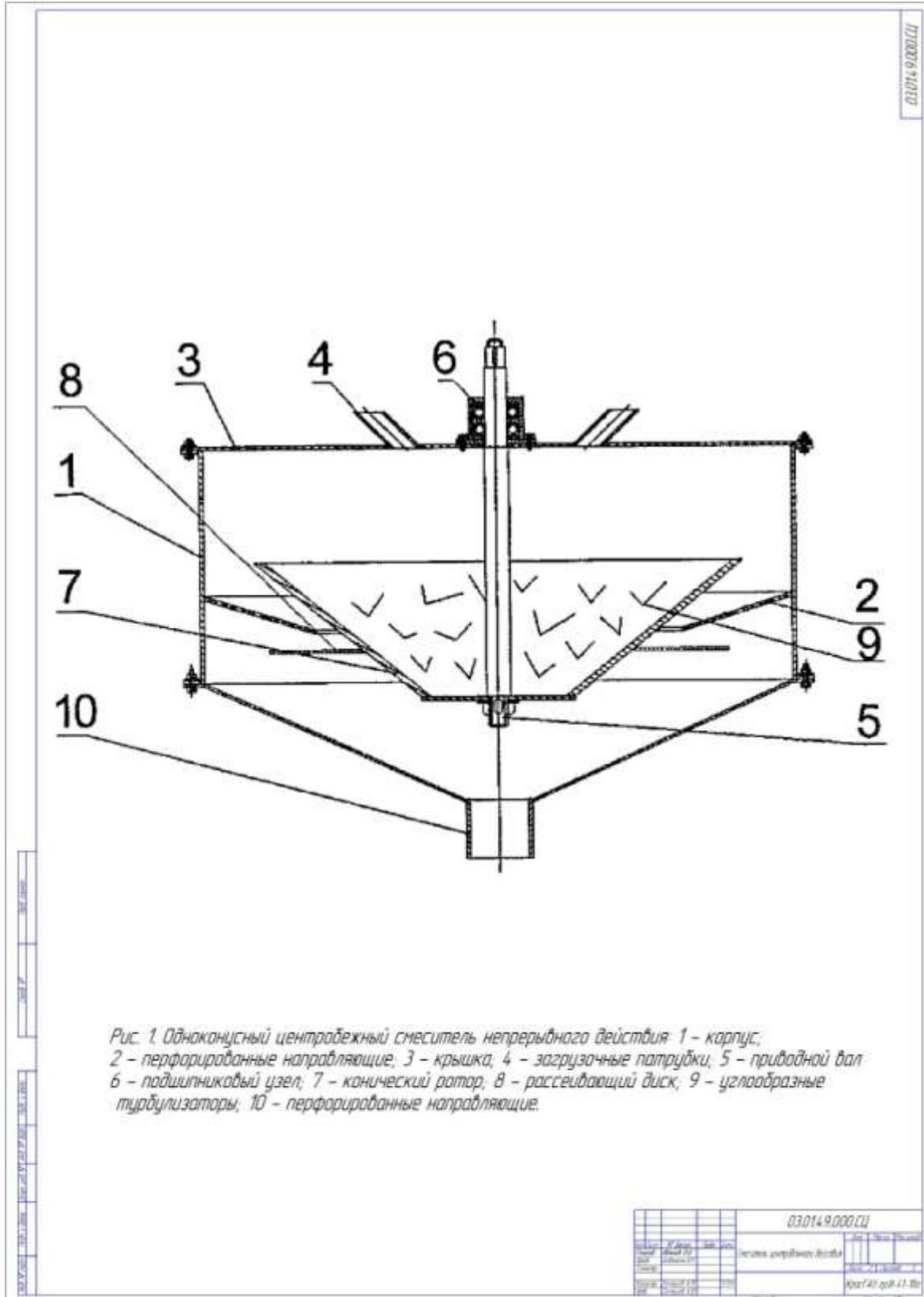
Предмет исследования – Закономерность процесса смешивания сыпучих компонентов.

База проведения исследования – Теоретические исследования проведены на базе кафедры “Механизация и технический сервис в АПК”, практические на базе инжинирингового центра ФГБОУ ВО “Красноярский государственный аграрный университет”.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СМЕСИТЕЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИМЕР)



# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

*Методические указания  
по выполнению курсовой работы*

**СЕМЁНОВ Александр Викторович**

*Электронное издание*

*Редактор*  
О.Ю. Потапова

Подписано в свет 06.02.2020. Регистрационный номер 306  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117  
e-mail: rio@kgau.ru