

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2026 11:03:51
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab87d91fe1ba2172535a12

Приложение 1



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

/ Бакиров С.М. /

«31» августа 2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения выпускных квалификационных работ

Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Технологии и технические средства в АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Выпускающая кафедра	Техническое обеспечение АПК

Разработчики: зав. кафедрой Шишурин С.А. .

профессор Старцев А.С.


(подпись)

(подпись)

Саратов 2026

Содержание

	Введение.....	4
1	Цели и задачи ВКР.....	5
2	Организация выполнения ВКР.....	6
2.1	Преддипломная практика. Выбор темы.....	6
2.2	Сопроводительные документы.....	6
2.3	Допуск к защите.....	7
3	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР.....	8
3.1	Объем ВКР.....	8
3.2	Текстовая часть.....	9
3.3	Графическая часть.....	10
4	ТЕМАТИКА ВКР.....	12
5	РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ВКР.....	14
6	ОФОРМЛЕНИЕ РПЗ.....	27
6.1	Титульный лист и задание.....	27
6.2.	Аннотация и содержание.....	28
6.3	Требования к оформлению текста.....	30
6.4	Разделы и нумерация.....	31
6.5	Параметры форматирования заголовков.....	32
6.6	Обозначение физических величин.....	33
6.7	Требования к оформлению формул.....	34
6.8	Требования к оформлению таблиц.....	36
6.9	Требования к оформлению иллюстраций.....	37
6.10	Требования к оформлению сносок и ссылок.....	39
6.11	Требования к оформлению списка используемой литературы.....	39
6.12	Требования к оформлению приложений.....	47
7	ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	48
7.1	Содержание и комплектность.....	48
7.2	Оформление основной надписи чертежей.....	49
7.3	Оформление спецификации.....	51
7.4	Оформление схем.....	52
	ЛИТЕРАТУРА.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55
	Приложение 1. Образец заявления на тему ВКР для очной формы обучения.....	56
	Приложение 2. Образец заявления на тему ВКР для заочной формы обучения.....	57
	Приложение 3. Образец заявления о самостоятельном характере ВКР.....	58
	Приложение 4. Образец разрешения на размещение впускной квалификационной работы в ЭБС.....	59

Приложение 5. Образец заявки от с.-х. предприятия на выполнение ВКР	60
Приложение 6. Образец выписки из приказа с.-х. предприятия о назначении руководителя практики.....	61
Приложение 7. Образец титульного листа.....	62
Приложение 8.Образец задания.....	63
Приложение 9. Образец отзыва руководителя.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация – заключительный этап образовательного процесса обучающегося в вузе, цель которого – систематизация, закрепление и расширение знаний и навыков, полученных за весь период обучения, а также развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности.

Бакалаврская выпускная квалификационная работа (ВКР) отражает уровень подготовки выпускника по дисциплинам, предусмотренным основной образовательной программой (ООП) и позволяет оценить его способности в решении профессиональных задач согласно профессиональным компетенциям и видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской;
- проектной.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой завершённую инженерно-техническую работу, которую согласно ГОСТ 7.32-2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» следует относить к научно-исследовательской работе и соответствовать требованиям к её оформлению.

ВКР должна отражать современный уровень науки и техники и может содержать элементы научных исследований. Настоящие указания направлены на обобщение и структурирование требований по выполнению и оформлению ВКР студентами, руководителями и нормоконтролёрами ВУЗа.

Тематику бакалаврских работ предлагают выпускающие кафедры, ориентируясь на совершенствование существующих конструкций или разработку новых, или формируют с учетом заявок сельскохозяйственных предприятий (ИП, К(Ф)Х, ОАО, ООО и т.п.) на решения производственных задач и перспективные конструкторские разработки.

Выпускник несет ответственность за принятые в работе решения, верность представленных расчётов, содержание расчётно-пояснительной записки (РПЗ), качество оформления работы, ее своевременное выполнение.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью ВКР является оценка качества освоения выпускниками основных образовательных программ и подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Бакалаврские выпускные квалификационные работы по направлению подготовки «Агроинженерия» направлены на решение совокупности задач, определяемых видами профессиональной деятельности и содержат методы повышения эффективности использования машинно-тракторного парка, разработки ресурсосберегающих технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, совершенствования как отдельных технологических операций, так и технологического процесса в целом, разработки рабочих органов сельскохозяйственных машин и орудий.

Выпускник может выполнить и представить ВКР с элементами научных исследований в области перспективных направлений совершенствования технологических процессов и технических средств сельскохозяйственного производства. Темы работ отражают направления научных исследований кафедры и рекомендуются обучающимся, проявившим в процессе обучения способности к научно-исследовательской работе, состоящим в научных кружках, участвующим в студенческих конференциях, конкурсах, выставках.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

2.1 Преддипломная практика. Выбор темы

К выполнению выпускной квалификационной работы обучающиеся должны приступать в период прохождения производственной (преддипломной) практики. Цель преддипломной практики – сбор данных по сельскохозяйственному предприятию, анализ существующих технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, структуры и организации работ машинно-тракторного парка, особенностей конструкций сельскохозяйственных машин и орудий. На основании собранных данных студент формирует инженерно-техническую задачу.

Для этого выпускающие кафедры, по согласованию с директором, предлагают студентам третьего курса темы ВКР перед началом практики. Это в значительной степени способствует целенаправленному сбору материала, анализу технологических процессов и технических средств на сельскохозяйственном предприятии, выявлению недостатков в технологиях

возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, конструкциях с.-х. машин и орудий, их рабочих органов. Анализ производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия обучающийся проводит, руководствуясь полученными за период обучения теоретическими и практическими знаниями, рекомендациями учебной, научно-технической литературы, Интернет-ресурсов, консультациями руководителей ВКР.

Выпускающая кафедра предоставляет выбор темы работы, исходя из интересов и способностей студента к той или иной технологии или технологическому процессу.

2.2 Сопроводительные документы

К сопроводительным ВКР документам относят документацию, которая не является расчётно-пояснительной запиской, не подшивается в неё, но подтверждает легитимность и правомерность выполняемой работы.

Заявление на ВКР. Выпускник определяется с темой и руководителем, и пишет на имя ректора вуза соответствующее заявление (Приложение 1, 2), в котором указывает тему ВКР, учёную степень, звание и должность руководителя, ставит свою подпись. Заявление подписывает руководитель ВКР, заведующий кафедрой и директор института.

Заявление о самостоятельном характере ВКР и разрешение на размещение выпускной квалификационной работы в ЭБС. Поскольку все ВКР проходят проверку на предмет заимствований, студент заполняет заявление о самостоятельном характере ВКР (Приложение 3) и разрешение на размещение выпускной квалификационной работы в ЭБС (Приложение 4).

С учётом того что при выполнении ВКР используются учебники, учебные и учебно-методические пособия как внешних, так и вузовских издательств и типографий, общепринятые методики расчётов и исследований, ВКР допускают к защите при оригинальности не менее 60 %.

Заявка от предприятия. Выпускники, обучающиеся по договорам о целевой подготовке, выполняют ВКР в соответствии с заявками предприятий (Приложение 5). В этом случае студент обязан пройти преддипломную практику на указанном сельскохозяйственном предприятии, руководство которого формирует соответствующий приказ с назначением руководителя практики от предприятия и предоставляет выписку из него студенту (Приложение 6).

При обоснованном инженерном подходе, грамотной постановке задачи и соответствующем рациональном конструкторском решении темы ВКР могут быть предложены и самим выпускником.

Темы и руководители ВКР в установленном порядке утверждаются приказом по вузу до начала проектирования.

График выполнения работы. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляют график выполнения работы, в котором указывают последовательность и сроки завершения отдельных этапов, разделов ВКР (Приложение 7).

2.3 Допуск к защите

Самостоятельность работы выпускника над ВКР – важное и необходимое условие проектирования. Выпускник является основным исполнителем работы и несёт ответственность за проведенный анализ, предлагаемые технические решения, результаты расчётов, выводы. Задача руководителя заключается в оказании методической помощи обучающемуся, проведении консультаций по малоизвестным вопросам, выбору путей решения поставленных задач, осуществлении проверки ВКР по ее завершении.

Завершенную работу подписывают выпускник и руководитель. Кроме того, руководитель даёт отзыв о работе обучающегося над ВКР (Приложение 8), в котором отражает актуальность для сельскохозяйственного предприятия выбранной темы, значимость полученных результатов, даёт оценку качеству работы и характеристику выпускнику, в которой указывает его способность к самостоятельной работе, глубину проработки материала, возможности применения разработки в производстве.

Допуск работы к защите дает заведующий кафедрой на основании справки от комиссии, учрежденной из преподавателей кафедры о прохождении выпускником процедуры предварительной защиты (Приложение 9).

На титульном листе и задании заведующий ставит свою подпись, тем самым утверждая законченную ВКР. Завершённую ВКР вместе с графическим материалом и сопроводительными документами, в соответствии с Таблицей 1, выпускник оставляет у секретаря комиссии по защите ВКР при записи на защиту. Секретарь проверяет комплектность сопроводительной документации, наличие требуемых подписей в ВКР и графическом материале, после чего вносит выпускника в список планируемых защит, извещает о дате и времени её проведения.

Таблица 1 – Перечень сопроводительных документов,
представляемых в комиссию по защите ВКР

№ п/п	Наименование документа
1	Заявление на выполнение ВКР
2	Заявление о самостоятельном характере ВКР
3	Разрешение выпускника на размещении ВКР в ЭБС
4	Заявка от предприятия
5	Выписка приказа об утверждении темы ВКР
6	Календарный план-график на выполнение ВКР
7	Отзыв руководителя
8	Справка от комиссии о прохождении предварительной защиты

В случае, если ВКР по каким-либо параметрам не соответствует требованиям, выполнена с явными нарушениями и не может быть допущена к защите, то вопрос об исправлении и последующем допуске рассматривается на заседании кафедры. Решение, принятое на заседании, фиксируется в соответствующем протоколе и представляется в деканат.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

3.1 Объём ВКР

ВКР включает в себя расчётно-пояснительную записку (РПЗ) объёмом 55...60 страниц машинописного текста и графической части (комплекта чертежей), содержащей 5...6 листов формата А1 (594×810 мм).

Текст, представленный в пояснительной записке, оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 (ст. СЭВ 2667-80) ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106-68 ЕСКД.

Последовательность изложения материала в РПЗ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура ВКР

№ п/п	Материал РПЗ	Объём, с, шт.
1	Титульный лист установленного образца	1
2	Задание на ВКР	2
3	Аннотация	1
4	Содержание РПЗ	1-2
5	Разделы РПЗ	50-55
6	Выводы по ВКР (заключение)	1-2

7	Список используемой литературы	Не менее 20 первоисточников
8	Приложения	3-10
9	Графический материал	5-6 листов формата А1

3.2 Текстовая часть

Текстовая часть РПЗ по своему содержанию должна соответствовать заданию на выпускную квалификационную работу. В зависимости от профиля направления подготовки бакалавров примерные разделы могут быть расположены в следующем порядке:

Введение

1 Обзорно-аналитический раздел.

2 Производственно-техническая характеристика предприятия¹.

3 Научно-исследовательский раздел².

4 Проектный раздел.

5 Технологический раздел.

6 Патентный поиск.

7 Конструкторский раздел.

8 Охрана труда, техника безопасности и экологическая безопасность.

9 Экономический раздел.

10 Список используемой литературы.

11 Приложения.

В некоторых случаях, учитывающих особенности разрабатываемой технологии или технического средства, или малого объема материала, допускается совмещение разделов 5 и 7; 6 и 7 в единый раздел ВКР. Также, по согласованию с руководителем, выпускник может не разрабатывать разделы 8 или 9 ввиду недостатка данных, незначительного объема материала или в случае, когда интегрирование предложенной разработки в техническое средство не повлечет изменений в общей инструкции по технике безопасности.

Выпускнику следует обратить внимание на точное соответствие названия и расположения на страницах разделов и подразделов содержанию пояснительной записки.

Содержание разделов, наименование подразделов определяется руководителем выпускной работы.

В зависимости от темы ВКР допускается изменение наименования раздела для уточнения отражения его содержания. Например, «Обзорно-

¹ Предусмотрен в случае выполнения ВКР по заявке от сельскохозяйственного предприятия.

² По рекомендации руководителя ВКР.

аналитический раздел», в зависимости от темы ВКР может быть представлен как:

1 «Существующая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры» (указывается наименование культуры).

2 Обзор и анализ технических средств.

Также, «Проектный раздел»:

1 «Проектирование машинно-тракторного парка»³.

2 «Проектирование ресурсосберегающей технологии возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры (указывается наименование культуры)».

3 «Проектирование ресурсосберегающей технологии уборки сельскохозяйственной культуры (указывается наименование культуры)».

4 «Расчёт уборочно-транспортного комплекса».

5 «Расчёт машинно-тракторного агрегата»⁴.

6 «Расчёт молотильного аппарата».

7 «Определение пропускной способности очистки комбайна»⁵ и т. д.

Также, «Технологический раздел»:

1 «Расчёт машинно-тракторного агрегата».

2 «Расчёт молотильного барабана».

3 «Расчёт вентилятора» и т. д.

Также, раздел «Раздел по охране труда, техники безопасности и экологической безопасности»:

1 «Охрана труда и техника безопасности».

2 «Инструкция по технике безопасности при эксплуатации проектируемого почвообрабатывающего орудия (машинно-тракторного агрегата, жатки, зерноуборочного комбайна и т. д.)» и т. д.

Также, «Экономический раздел»:

1 «Расчёт экономической эффективности проектируемой технологии (разрабатываемой конструкции, технического средства, машинно-тракторного агрегата и т. д.)».

2 «Расчёт экономических показателей машинно-тракторного агрегата с проектируемым рабочим органом».

3 «Расчёт экономических показателей комбайна с проектируемой жаткой (молотильным аппаратом, сепаратором грубого вороха, системой очистки и т. д.)».

3.3 Графическая часть

³ При выполнении ВКР по заявке от с.-х. предприятия

⁴ В случае, если ВКР выполняют не по заявке от с.-х. предприятия.

⁵ То же самое.

Графическая часть выпускной работы является конструкторским документом, должна соответствовать нормам и правилам ЕСКД и состоит из 5-6 листов формата А1 по ГОСТ 2.301-68 (ст. СЭВ 1181-78).

Следует учитывать, что структура и содержание графической части ВКР могут отличаться в зависимости от выбранного направления или темы. Так, если выпускник выполняет ВКР по заданию кафедры и согласованию с руководителем, то ему следует провести анализ технологий и конструкций, руководствуясь заданием:

- существующая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры с применяемыми техническими средствами;
- сравнительно-аналитическая схема двух технологий или технологических процессов с техническими средствами;
- анализ существующих технических средств с упором на особенности конструкции;
- классификация агрегатов, механизмов, рабочих органов и т. д.⁶;
- результаты научно-исследовательской работы⁷;
- результаты патентного поиска или сравнительного анализа технических средств, рабочих органов и т. п.;
- агротехнические требования к выполнению технологической операции;
- сравнительный анализ технических параметров мобильных тракторов, комбайнов, универсальных энергетических средств или транспортных средств;
- сравнительный анализ показателей работы технических средств, обоснованный результатом анализа специальной учебной литературы, протоколов испытаний и диссертационных исследований;
- графики, гистограммы, номограммы, характеризующие существующую и предлагаемую технологии производства продукции растениеводства или животноводства⁸;
- кинематическая схема предлагаемого устройства, механизма или агрегата;
- операционно-технологическая карта на технологическую операцию, выполняемую машинно-тракторным агрегатом с разработанным или усовершенствованным сельскохозяйственным орудием или машиной;

⁶ По рекомендации руководителя ВКР.

⁷ То же самое.

⁸ То же самое.

- операционно-технологическая карта на технологическую операцию, выполняемую машинно-тракторным агрегатом с существующим или серийным сельскохозяйственным орудием или машиной;
- общий вид проектируемой конструкции;
- сборочный чертеж узлов и механизмов;
- рабочие чертежи деталей;
- показатели экономической эффективности существующей и предлагаемой технологий⁹.

ВКР может содержать материалы курсовых проектов или расчётно-графических работ, выполняемых студентами на протяжении всего обучения, если их темы соответствуют выбранному направлению проектирования.

В случае если тема ВКР принята в соответствии с заявкой от сельскохозяйственного предприятия, то вышеизложенный перечень графического материала корректируется листами, отражающими результаты расчётов по данному предприятию:

- генеральный план сельскохозяйственного предприятия с компоновкой производственных корпусов и участков;
- существующая и проектируемая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры с применяемыми техническими средствами;
- структурно-аналитическая схема технологий или технологических процессов с техническими средствами;
- результаты расчёта операционно-технологической карты на возделывание и уборку сельскохозяйственной культуры по существующей и предлагаемой технологии;
- графики машиноиспользования или загрузки технических средств;
- графоаналитический расчёт уборочно-транспортного комплекса.

4 ТЕМАТИКА ВКР

В перечень тематики ВКР включаются темы, учитывающие природно-климатические и региональные особенности сельскохозяйственного производства, направления научных исследований выпускающих кафедр, рекомендации и пожелания специалистов. Содержание ВКР должно отражать современный уровень состояния научных исследований и технических средств, проблемы сельскохозяйственного предприятия в соответствии с заявленной темой.

Целесообразно ежегодно пересматривать и обновлять тематику ВКР, учитывая при этом изменения в сельскохозяйственном производстве,

⁹ По рекомендации руководителя.

совершенствование технологий и особенности конструкций технических средств.

Большинство тем должно быть ориентировано на конкретное направление: технологическое, проектно-изыскательское, научно-исследовательское.

При выборе темы по заявке сельскохозяйственного предприятия она оформляется согласно Приложению 1. В этом случае в наименовании темы следует указать полное название сельскохозяйственного предприятия в соответствии с юридическими документами. Например: «Совершенствование технологического процесса уборки сои за счёт разработки жатки в ИП «Глава К(Ф)Х Дроздов С.В.» Аркадакского района Саратовской области».

Примерная тематика ВКР:

1 Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка с разработкой рабочего органа плуга для отвальной (безотвальной) обработки почвы.

2 Разработка рабочего органа культиватора для междурядной обработки почвы в ресурсосберегающей технологии возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры.

3 Разработка рабочего органа глубокорыхлителя для технологии «Strip-till».

4 Ресурсосберегающая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры с разработкой рабочего органа сельскохозяйственной машины или орудия.

5 Совершенствование технологии уборки сельскохозяйственной культуры с разработкой технического средства или рабочего органа зерноуборочного (кормоуборочного) комбайна.

6 Совершенствование технологического процесса сельскохозяйственной операции за счет разработки рабочих органов сельскохозяйственной машины или орудия.

7 Модернизация рабочего органа сельскохозяйственной машины или орудия в ресурсосберегающей технологии возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры.

8 Разработка погрузочного устройства с целью совершенствования технологического процесса.

9 Повышение эффективности погрузки сельскохозяйственных грузов за счет разработки рабочих органов погрузчика или погрузочного устройства.

10 Повышение эффективности линии первичной обработки молока для обслуживания дойных коров с модернизацией технического средства.

11 Модернизация технического средства для производства или раздачи кормов с целью повышения эффективности работы линии.

12 Совершенствование технологического процесса очистки полов клеток для содержания телят или стойл коров за счет разработки очищающих устройств.

5 РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ

РАЗДЕЛОВ ВКР

Введение (2...4 с.) должно отражать состояние отрасли сельскохозяйственного производства или производственного направления, для которого ведётся проектирование, основные существующие проблемы и перспективные пути их решения, используемые технические средства. Во введении выпускник должен обосновать тему ВКР и её актуальность для практического применения.

Целесообразно приведение данных, числовых значений, наглядно характеризующих динамику того или иного направления растениеводства или животноводства за определённый период времени.

Обзорно-аналитический раздел (7-15 с). Содержание данного раздела определяется темой ВКР, согласовывается с руководителем и должно иметь прикладной характер с перспективой использования в сельскохозяйственном производстве. Раздел может состоять из обзорной, методической и исследовательской части.

Обзорная часть формируется в результате анализа литературных источников, Интернет-ресурсов, протоколов испытаний технических средств, результатов производственных практик. По результатам обзора составляют классификацию, формулируют задачу, решение которой отражает содержание ВКР.

В основу методической части выпускник закладывает пути решения задачи, сформированной в результате обзора, формирует и обосновывает возможности ее выполнения.

Исследовательская часть должна быть сформирована по результатам научных статей и разработок в исследуемой области, диссертаций или авторефератов, монографий и рекомендаций специалистов. На основании выполненного анализа определяется цель, формулируются задачи исследований, если тема ВКР предусматривает элементы научных исследований. В этом случае целесообразно руководствоваться паспортом специальности научных исследований, которая соответствует заявленной теме ВКР.

Анализ существующих технологий (6-10 с). В разделе приводят описание технологий по возделыванию или уборке сельскохозяйственной культуры с соответствующими схемами. Указывают те или иные особенности, возможности применения в тех или иных природно-климатических и производственных условиях. Необходимо представить комплекс используемых технических средств, машинно-тракторных агрегатов или систем. Выпускник должен обобщить и систематизировать представленный материал, обозначить техническую задачу, наметить возможные пути её решения, улучшения или совершенствования рассмотренных методов агротехники.

Обзор или анализ технических средств (5-10 с). По результатам обзора учебных материалов, Интернет-ресурсов, протоколов испытаний и диссертационных исследований приводят описание конструкций технических средств, задействованных в технологии, выбранной по условиям проектирования. Приводят технические характеристики, показатели качества работы, особенности конструкции, технологические регулировки и настройки на различные режимы работы. Согласно проведённому обзору составляют классификацию. Отмечают недостатки, недоработки в конструкции или снижение показателей качества работы при изменении условий.

Научно-исследовательский раздел¹⁰ (7-15 с). Проводится обзор научных исследований технологий, технических средств как серийного, так и штучного производства, конструкторских решений, представленных в виде патентов. В данном разделе представляют результаты теоретических или экспериментальных исследований, производственных оценок использования тех или иных технологических приёмов или работы технических средств. Целесообразно приведение графических зависимостей, на основании которых возможны выбор направления решения технической задачи, обоснование разработки конструкции.

Приводятся данные физико-механических свойств обрабатываемого материала или среды, геометрические параметры, размеры. В некоторых случаях, по согласованию с руководителем, научно-исследовательский раздел целесообразно конкретизировать, изменив его название.

Поскольку раздел **патентный поиск** можно отнести к анализу конструкций перспективных технических решений и их особенностей, то, по усмотрению руководителя, допускается не включать данный раздел в структуру ВКР или интегрировать его в другие разделы.

¹⁰ По рекомендации руководителя.

Производственно-техническая характеристика предприятия¹¹
(6-14 с). В данном разделе приводится географическое расположение сельскохозяйственного предприятия, его полное наименование, производственное направление. Перечисляют или приводят перечень производственных помещений, участков, складов, зернохранилищ и др.

Раздел должен содержать структуру сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственного предприятия за последние три года по форме Таблицы 3.

Таблица 3 – Площадь сельскохозяйственных угодий ООО «Вектор-2002»

Наименование земельных угодий	Год		
	2022	2023	2024
1	2	3	4
Общая земельная площадь	5190	5190	5190
в т.ч. сельскохозяйственных угодий	4432	5082	4766
из них:			
пашни	4030	4630	4305
сенокосов	320	370	375
под постройками	82	82	86
Площадь посевов, всего	3400	4010	3710
в т.ч. зерновых культур	2880	3400	3095
масличных культур	200	240	240
Многолетних трав	320	370	375
Пары	800	840	800

Кроме того, указываются посевные площади с урожайностью сельскохозяйственных культур за последние три года, на основании которых выполняется проектирование (Таблица 4).

Таблица 4 – Структура посевных площадей ООО «Вектор-2002»
в 2022–2024 гг.

С.-х. культура	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	Пло- щадь, га	Урожай- ность, т/га	Пло- щадь, га	Урожай- ность, т/га	Пло- щадь, га	Урожай- ность, т/га
1	2	3	4	5	6	7
Озимая пшеница	1250	1,6 / 1,7	1250	1,5 / 1,65	1150	1,55 / 1,7

¹¹ В случае выполнения ВКР по заявке от с-х предприятия.

Озимая рожь	600	1,7 / 1,9	600	1,4 / 1,6	500	1,7 / 1,9
Озимый рапс	150	1,4 / 1,9	100	1,4 / 1,8	–	–
Всего озимых	2000	1,57 / 1,83	2000	1,43 / 1,68	1650	1,62 / 1,8
Яровая пшеница	800	1,5 / 1,6	800	1,45 / 1,6	750	1,5 / 1,7
Ячмень	–	–	400	1,6 / 1,9	415	1,6 / 1,8
Овес	–	–	200	1,8 / 2,1	200	1,9 / 2,0

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Просо	80	1,9 / 2,4	–	–	80	18 / 24
Всего яровых	880	1,7 / 2,0	1400	1,62 / 1,87	1445	1,7 / 1,98
Подсолнечник	200	1,4	240	1,35	240	1,4
Всего масличных	200	1,4	240	1,35	240	1,4
Пары	800	–	840	–	800	–
Общая площадь пашни, га	3880	1,56	4630	1,48	4305	1,58
Многолетние травы	320	1,8	370	1,7	375	1,8
Многолетние травы	320	1,8	370	1,7	375	1,8
Общая площадь посевов, га	3400	16,8	4010	15,87	3335	16,9

В случае разработки выпускником ресурсосберегающей технологии, желательно привести себестоимость производимой продукции по форме Таблицы 5.

Таблица 5 – Себестоимость производимой продукции ООО «Вектор-2002»

№ п/п	С.-х. культура	Себестоимость, руб./кг
1	Озимая пшеница	3,52
2	Озимая рожь	3,46
	Средняя по озимым	3,49
3	Яровая пшеница	3,34
4	Ячмень	3,31
5	Овес	3,78
6	Просо	3,8
	Средняя по яровым	3,55
	Средняя по зерновым	3,52

7	Подсолнечник	5,2
	Средняя по масличным	5,2
8	Горох	5,8
	Средняя по бобовым	5,8
9	Многолетние травы	0,23
	Всего кормовых	0,23

Приводят численный состав работающих на с.-х. предприятии с разделением на ИТР, бригадиров, механизаторов, вспомогательных или сезонных рабочих, операторов, мастеров-наладчиков, слесарей, работников ЦРМ и пр.

В разделе должен быть представлен состав тракторного, автомобильного и комбайнового парка, приведены порядковый номер согласно балансу, год выпуска, годовая наработка по форме Таблицы 6. Каждому трактору должен соответствовать порядковый номер согласно перечню предприятия или присвоен выпускником.

Таблица 6 – Состав тракторного парка ООО «Вектор-2002»

№ п/п	Марка	Год выпуска	Наработка у.э.га
1	К-744Р-04	2015 г.	2150
2	К-744Р-04	2012 г.	2150
3	К-744Р-04	2011 г.	2150
4	ХТЗ-16031	2012 г.	1640
5	ХТЗ-16031	2003 г.	1640
6	ХТЗ-16031	2010 г.	1640
7	ХТЗ-16031	2011 г.	1640
8	ВТ-90	2009 г.	1430
9	ВТ-90	2008 г.	1430
10	ВТ-90	2009 г.	1430
11	ВТ-90	2015 г.	1500
12	ВТ-90	2015 г.	1500
13	ВТ-90	2013 г.	1500
14	МТЗ-82.1	2014 г.	780
15	МТЗ-82.1	2012 г.	780
16	МТЗ-82.1	2011 г.	780
17	МТЗ-82.1	2015 г.	780

18	МТЗ-82.1	2015 г.	780
19	МТЗ-82.1	2015 г.	780
20	МТЗ-82.1	2016 г.	780

Следует привести перечень сельскохозяйственных машин и орудий, применяемых на с.-х. предприятии с указанием их марок и количества (Таблица 7).

Таблица 7 – Перечень сельскохозяйственных машин и оборудования

Наименование машин	Марка	Количество
Бороны	БДТ-7	1
	ЗБЗСС-1,0	124
	БДМ-4,5	72
Волокуши	ВНК-11	1
Разбрасыватель удобрений	Amasone 720	3
Культиваторы	КРН-5,6	5
	КПС-4	6
Опрыскиватели	ОПШ-15	2
	ОПУ-18/200	1
Плуги	Агат-П-7	3
	ПЛН-4-35	2
Жатки	Power Strim	2
	ЖВН-6	
Подборщики	ППК-3	2
Сеялки зерновые	СЗП-3,6	5
	СЗС-2,1	4
Сеялки пропашные	СУПН-8	3
Стогометы	ПФ-0,5	2
Луцильники	ЛДГ-20	3
Дисковые бороны	«Кортес» 5×2 (БДТ «Агро»)	2
	БДМ 4×4	2
Прицепы	2ПТС-4	4
	2ПТС-9	3
	3ПТС-12	4
Катки	ЗККШ-6	6
	СКГ-2	4

Разбрасыватели минеральных удобрений	«Amasone» ZG B 8200 «Super»	3
Косилки	KPH-2,1	2
Подборщики	ПКП-3	2

Допускается не приводить те или иные данные или сведения, если они не соответствует теме ВКР или их невозможно сравнить с результатами проектных расчётов. Например, в ВКР с темой «Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка в условиях сельскохозяйственного предприятия с разработкой рабочего органа плуга для отвальной обработки почвы» можно не приводить себестоимость производимой продукции, если в работе не представлен расчёт экономической эффективности.

И наоборот, для ВКР с темой «Ресурсосберегающая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры с разработкой рабочего органа сельскохозяйственной машины или орудия в условиях с.-х. предприятия» данные по себестоимости необходимы, поскольку они определяют экономическую целесообразность применения предлагаемой в ВКР технологии.

После каждой приведенной в тексте таблицы следует представить анализ с выводами по представленным данным.

Проектный раздел (5-8 с). В разделе должны быть отражена методика и результаты расчётов проектируемой технологии возделывания или уборки сельскохозяйственной культуры, машинно-тракторного парка, уборочно-транспортного комплекса, машинно-тракторного агрегата или комбайна. В завершении раздела должны быть приведены результаты полученных расчётов.

Поскольку для расчёта машинно-тракторного парка и уборочно-транспортного комплекса требуются исходные данные, то раздел с этим наименованием следует приводить в ВКР, выполняемой по заявке от с.-х. предприятия. Также допускается совмещение описания существующей и проектируемой технологии в единый раздел «Проектируемая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры».

В ВКР, в которой выпускник решает задачи по повышению эффективности использования машинно-тракторного парка с разработкой технического средства, проектный раздел должен быть озаглавлен «Расчёт машинно-тракторного парка». В этом случае, для сравнения эффективности целесообразно проведение двух расчётов машинно-тракторного парка – без технического решения и с использованием разрабатываемой конструкции.

Существующая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры (3-4 с). В этом разделе приводится операционно-технологическая карта на возделывание и уборку выбранной сельскохозяйственной культуры. Дается описание технологических операций в установленные агротехнические сроки с представлением машинно-тракторных агрегатов и агротехнических требований, предъявляемых к перечисленным операциям.

Должны быть представлены результаты расчётов технико-экономических показателей технологии, определена себестоимость **1 т** зерна, общие и прямые затраты по технологии.

Выделяются недостатки в существующей технологии, устанавливается их влияние на урожайность сельскохозяйственной культуры или качество выполняемых операций. Операционно-технологическая карта существующей технологии возделывания и уборки с результатами расчётов выносится на лист графической части.

Проектируемая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры (4-7 с). Данный раздел содержит обоснование инженерного решения, направленного на устранение недостатков в существующей технологии. Рассматриваются технологические операции, в которых выпускник предлагает их совершенствование за счёт разработки нового с.-х. орудия, машины, рабочего органа или модернизации технического средства.

При выполнении ВКР по заявке от с.-х. предприятия должны быть представлены результаты расчётов технико-экономических показателей технологии, определены основная и дополнительная прибыль по предлагаемой технологии, срок окупаемости дополнительных капиталовложений.

Операционно-технологическая карта предлагаемой технологии возделывания и уборки с результатами расчётов выносится на лист графической части.

В качестве оценки эффективности разрабатываемой технологии допускаются данные по себестоимости конечной продукции, взятые с торговых Интернет-площадок или в результате опроса производителей с.-х. продукции.

Расчёт состава машинно-тракторного парка (7-10 с). В разделе должны быть представлена методика и результаты расчётов. В зависимости от формы обучения методы расчёта машинно-тракторного парка отличаются. Так, обучающиеся по очной форме проводят расчёт графоаналитическим

методом, по заочной – нормативным. Результаты расчётов потребного количества тракторов в обоих случаях выносят на листы графической части.

Раздел должен содержать последовательно изложенные формулы с пояснениями и расшифровкой, по которым проводятся расчёты, операционно-технологические карты на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур, таблицы годовых планов работ по маркам тракторов, определение потребного количества топлива на заданный объем работ, выбор нефтесклада.

При формировании структуры ВКР следует учитывать, что раздел **«Расчёт машинно-тракторного парка»** формируется на основании расчётов, для которых необходимы исходные данные с.-х. предприятия. Поэтому раздел выполняется в случае выполнения ВКР по заявке от предприятия.

Расчёт уборочно-транспортного комплекса (5-7 с). Выпускник приводит расчёты по определению количества комбайнов и автомобилей, требующихся для обеспечения уборки сельскохозяйственных культур.

В разделе также должны быть обоснованы технологии уборки сельскохозяйственных культур, представлена схема структуры уборочно-транспортного комплекса, рассчитаны показатели его работы.

Результаты расчётов уборочно-транспортного комплекса, совместно с графиками и таблицами, выносят на лист графического материала.

Технологический раздел (5-10 с). В соответствии с выбранной темой технологический раздел содержит решение различных проектных и инженерных задач, обусловленных выбранным техническим средством, конструкцией транспортно-технологической системы или их привода. Так, в теме по разработке ресурсосберегающих технологий и повышению эффективности машинно-тракторного парка в технологическом разделе представляют расчёт машинно-тракторного агрегата и его эксплуатационных показателей, расчёт молотильного аппарата, системы очистки, расчёт привода гранулятора, жатки и др.

В некоторых случаях необходимы соответствующие иллюстрации (рисунок 1):

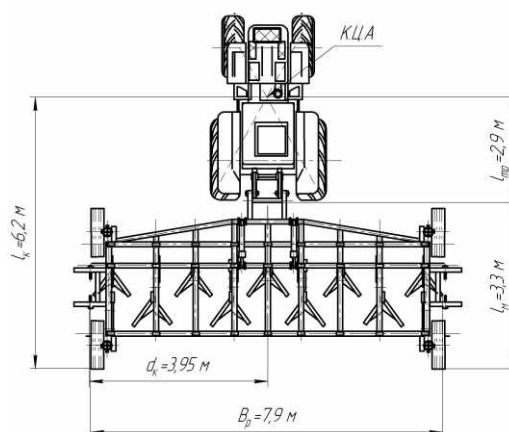


Рисунок 1 – Кинематическая схема: ATLES-946+экспериментальный
почвообрабатывающий агрегат

В ходе проведенных расчётов определяют рациональную передачу движения машинно-тракторного агрегата, его кинематические параметры, геометрические размеры поля или рабочего участка, представляют схему агрегата с обозначением рассчитанных величин (рисунок 2).

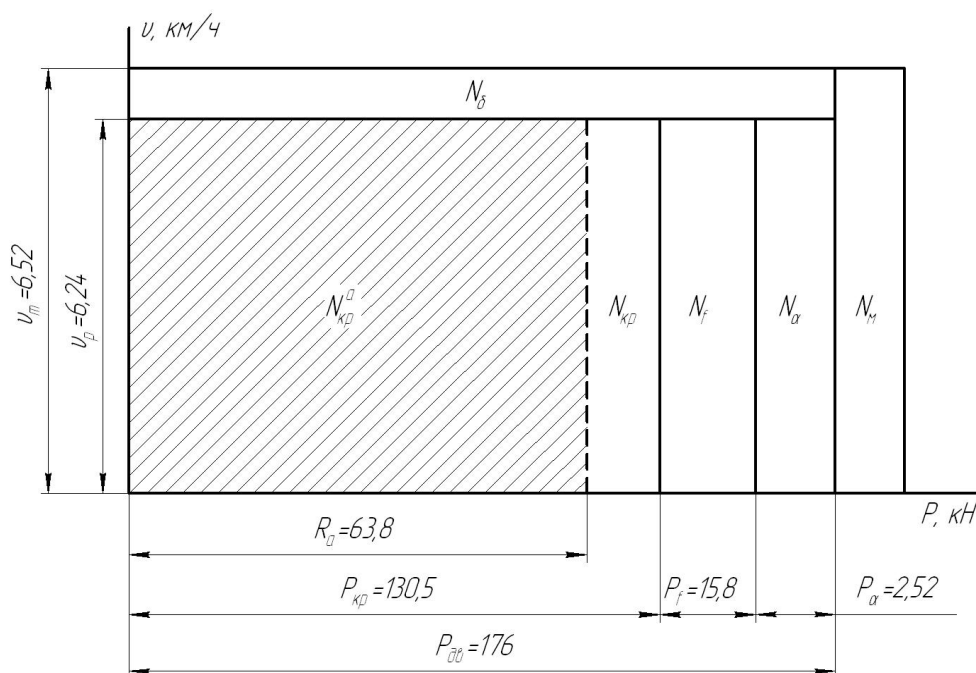


Рисунок 2 – График баланса мощности

При проектировании транспортно-технологических систем зерноуборочных комбайнов приводятся технологически расчёты соответствующих систем с учётом совершенствования конструкции.

Патентный поиск (2-5 с). В случае малого объёма может являться подразделом как «Обзорно-аналитического раздела», так и «Конструкторского раздела». Если объём материала значительный, то

проведённый студентом обзор и анализ патентов можно представить в виде отдельного раздела.

Конструкторский раздел (8-15 с). Содержание конструкторского раздела рекомендуется представлять в следующей последовательности:

- на основании проведенного обзора научно-технической информации, патентного поиска проводится анализ конструкций технических средств, применяемых в рассматриваемой технологии или технологическом процессе, с целью выявления их преимуществ и недостатков и выбора наиболее целесообразного технического решения. В качестве источников может быть использована научная или нормативно-техническая документация, материалы поиска в сети Интернет;

- приводятся описание принципа действия предлагаемой конструкторской разработки, общее устройство и особенности предлагаемой конструкции;

- представляют комплекс технологических и кинематических расчётов для определения конструктивных размеров разрабатываемой конструкции, а также расчёты на прочность наиболее ответственных деталей и узлов.

Перед выполнением конструкторских расчётов необходимо описать процесс работы разрабатываемой конструкции, предусмотреть условия эксплуатации, при которых работает данный узел или элементы конструкции, выявить действующие на него нагрузки, в соответствии с чем выбрать расчётную схему, подобрать расчётные зависимости, коэффициенты запаса прочности или устойчивости, выбрать рациональные схемы сечений, необходимый материал и учесть ряд дополнительных требований, влияющих на степень технологичности, надежности и эффективности конструкции.

Определение усилий, возникающих в проектируемых узлах и деталях, необходимо производить на основании рассмотрения и расчёта всей системы сил, действующих на сельскохозяйственную машину или орудие при максимально неблагоприятных условиях эксплуатации.

Расчёты на прочность нужны для определения размеров деталей и сборочных единиц, выбора конструкционных материалов из условия прочности, коррозионной стойкости и т.п. Определение размеров деталей, сварных соединений, используемых материалов необходимо производить по каждому элементу конструкции в сравнении с другими возможными вариантами, с учетом прочности, герметичности, технологичности изготовления т. д.

Расчёты должны быть проиллюстрированы соответствующими схемами, эпюрами (рисунок 3). Их следует выполнять в системе СИ.

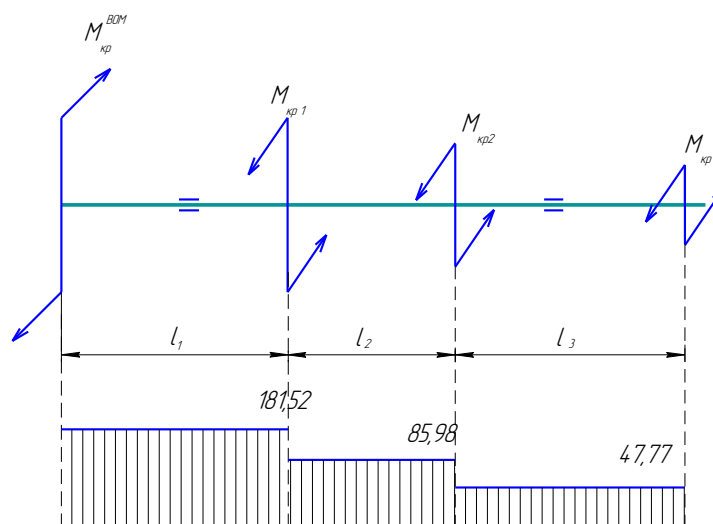


Рисунок 3 – Эпюра крутящего момента

Раздел по охране труда, технике безопасности и экологической безопасности (4-7 с). В разделе приводят общие требования по охране труда, организации охраны труда на с.-х. предприятии¹², охране труда перед началом работы разработанной конструкции, во время работы, в аварийных ситуациях и по окончании работы.

Допускается не приводить данный раздел в случае если разработанная конструкция интегрирована в техническое средство, и не несёт изменение габаритных размеров агрегата. Также, если представленная конструкция не принципиально изменяет технологический процесс, а лишь совершенствует его.

Экономический раздел (4-7 с). Раздел выполняется по консультациям руководителя ВКР, при использовании учебной и учебно-методической литературы, справочных материалов, Интернет-источников. В разделе приводят экономическую целесообразность предлагаемой конструкторской разработки, выраженную в результатах расчётов. Основными показателями экономической эффективности применения проектируемой конструкторской разработки в условиях современного сельскохозяйственного предприятия являются годовая экономическая эффективность и срок окупаемости дополнительных капиталовложений.

Экономическую эффективность разрабатываемой конструкции определяют путем сравнения ее технико-эксплуатационных показателей с существующей (базовой) конструкцией. Поэтому методика расчёта экономической эффективности предусматривает два расчёта, выполненных параллельно.

¹² В случае выполнения ВКР по заявке от с.-х. предприятия.

Сравнение технических показателей производят по показателям назначения: производительность W_q , затраты труда $З_m$, расход энергоресурсов $\mathcal{E}_e$. Определяющим экономическим показателем является себестоимость конечной продукции – себестоимость C .

Например, часовую эксплуатационную производительность МТА можно рассчитать по зависимости:

$$W_q = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau; \quad (1)$$

$$W_{qэ} = 0,1 \cdot 5,8 \cdot 7,06 \cdot 0,85 = 3,55; \quad \text{га/ч};$$

$$W_{qб} = 0,1 \cdot 5,3 \cdot 6,5 \cdot 0,85 = 2,9 \text{ га/ч},$$

где 0,1 – коэффициент перевода квадратных метров в гектары; B_p – ширина захвата МТА, м; v_p – скорость движения МТА, км/ч; τ – коэффициент использования времени смены (0,7...0,9); $W_{qэ}$ – производительность экспериментальной машины; $W_{qб}$ – производительность базовой машины.

Затраты труда на единицу работы определяют по формуле

$$З_m = \frac{m_m + m_в}{W_q}; \quad (2)$$

$$З_{mэ} = \frac{1+0}{3,55} = 0,28 \text{ чел.} \cdot \text{ч/га};$$

$$З_{mб} = \frac{1+0}{2,9} = 0,34 \text{ чел.} \cdot \text{ч/га},$$

где m_m – число механизаторов; $m_в$ – число вспомогательных рабочих; $З_{mэ}$ – затраты труда на экспериментальную машину; $З_{mб}$ – затраты труда на базовую машину.

Удельный расход энергоресурсов (дизельное топливо) рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N \cdot q_{уд} \cdot k_д}{W_q}, \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_e$ – расход топлива на га, кг; N – мощность двигателя, кВт; $q_{уд}$ – удельный расход топлива, кг/кВт·ч (0,24...0,25 кг/кВт·ч); $k_д$ – коэффициент, учитывающий степень использования двигателя по мощности и времени.

$$\mathcal{E}_e = \frac{126,8 \cdot 0,25 \cdot 0,85}{3,5} = 7,7 \text{ кг/га (экспериментальный)};$$

$$\Theta_e = \frac{126,8 \cdot 0,25 \cdot 0,85}{2,9} = 9,3 \text{ кг/га (базовый)}.$$

Расчёт себестоимости единицы работы:

$$C = C_z + C_a + C_p + C_e + C_n, \quad (4)$$

где C_z – заработная плата обслуживающего персонала, руб./га; C_a – амортизационные отчисления, руб./га; C_p – затраты на ремонт и ТО, руб./га; C_e – затраты на ГСМ, руб./га; C_n – накладные расходы, руб./га; C_z – себестоимость работы экспериментальной машины; C_6 – себестоимость работы базовой машины.

Целесообразность использования предлагаемой разработки может подтвердить годовой экономический эффект.

$$\Theta_e = (C_6 - C_z) \cdot T_0 \cdot W_q; \quad (5)$$

$$\Theta_e = (829 - 699,22) \cdot 240 \cdot 3,55 = 110572 \text{ руб.}$$

где T_0 – загрузка МТА на данной операции в течение года, ч; W_q – часовая производительность внедряемого МТА, га/ч.

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений определяют по зависимости

$$L_o = \frac{C_k}{\Theta_e}; \quad (6)$$

$$L_o = \frac{67130}{110572} = 0,6 \text{ года,}$$

где C_k – стоимость изготовления проектируемого комбинированного почвообрабатывающего орудия, руб.

Выводы по ВКР (заключение) (1-2 с). В выводах по ВКР заключены основные результаты выполненной работы. Как правило, каждый раздел ВКР в заключении должен быть отражен соответствующим выводом, в котором изложены конечные результаты расчётов.

В случае выполнения ВКР по заявке от с.-х. предприятия допускается продолжение раздела «выводы по выпускной квалификационной работе» подразделом «**Рекомендации производству**», который также не нумеруется. В «Рекомендациях производству» указываются технологические регулировки для разработанной конструкции при различных условиях, настройки, особенности при подготовке и завершении работы, при эксплуатации,

корректировки машинно-тракторного, комбайнового и автомобильного парков и прочее.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РПЗ

6.1 Титульный лист и задание

Расчётно-пояснительная записка (РПЗ) – представляет собой научно-технический документ, составляющий текстовую часть ВКР, изложенный на листах формата А4 (210×297 мм) в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД. «Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к оформлению к текстовым документам» (утв. и введён в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2019 № 175-ст, изм. от 30.12.2020).

Титульный лист и задание выполняются на типовых бланках, выдаваемых кафедрой выпускнику, заполнение которых осуществляют чертежным шрифтом или с использованием соответствующих электронных приложений (Приложение 10).

На бланке задания обязательно должны быть обозначены даты выдачи задания на ВКР, получения обучающимся задания и даты, когда работа должна быть закончена и представлена к предварительной защите. Даты выдачи задания и его приема обучающимся должны быть заверены подписями.

На бланке задания также указывают номер и дату приказа ректора вуза об утверждении темы, пункты на выполнение ВКР, приводят перечень графического материала и список рекомендуемой литературы. Оформленные бланки титульного листа и задания представляются на утверждение заведующему кафедрой. Бланк задания является основным документом к выполнению ВКР и располагается после титульного листа РПЗ.

6.2 Аннотация и содержание

Аннотация (1 с.) отражает краткое содержание работы с указанием темы, новизны предлагаемых технических решений, особенностей конструкторской разработки, возможность применения в сельскохозяйственном производстве. В аннотации указывают число страниц РПЗ, количество листов графического материала, наименование разделов и их краткое содержание, ключевые слова (от 5 до 15 шт.).

Примечание: *ключевое слово* – это слово (существительное) или словосочетание, определяющее отдельное понятие для полноты раскрытия

текста. Ключевые слова должны вне текста давать достаточно полное представление об основном содержании работы.

Объем аннотации рекомендуется до 1000 печатных знаков (с пробелами, около 1 страницы текста).

Содержание помещают в РПЗ после аннотации. В содержании перечисляют наименования представленных разделов, подразделов, выводов по ВКР, списка литературы и приложений с указанием номеров страниц.

При наименовании разделов рекомендуется использовать прописные буквы, подразделов – строчные с начальной прописной.

Например, наименование раздела: **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ ГОРОХА**

наименование подраздела: **4.1 Расчёт конструктивных параметров рабочего органа глубокорыхлителя**
или **4.1.2 Расчёт подшипников**

РПЗ оформляют на листах формата А4 с книжной ориентацией страницы. В нижней части листов располагают основную надпись для текстовых документов по ГОСТ Р 21.101-2020. Текст записки печатают на одной стороне белой бумаги А4 с рамками рабочего поля документа.

Размер основного шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, отступ первой строки 0,7 или 1,25 см.

Поля:

- верхнее – 20 мм;
- нижнее – 20 мм;
- левое – 30 мм,
- правое – 15 мм.

Целесообразно выставить настройки рабочего документа Microsoft Word перед началом набора текста, поскольку после изменения размеров полей возникнет нарушение вёрстки, что приведёт к смещению таблиц и рисунков (рисунок 4). Нумерацию страниц следует размещать в центре верхнего колонтитула.

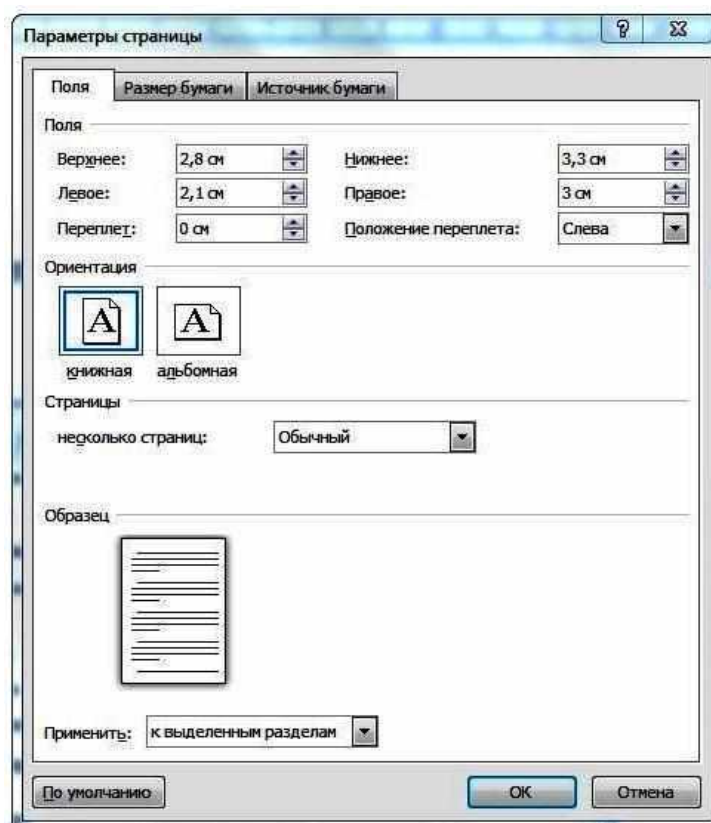


Рисунок 4 – Рекомендуемые параметры для страницы

6.3. Требования к оформлению текста

Страницы текста ВКР ограничивают рамками, которые проводят сплошными основными линиями вручную или при помощи графических редакторов, как интегрированных в Word, так и внешних. Линию проводят на расстоянии 20 мм от левой кромки страницы и на расстоянии 5 мм от правого, верхнего и нижнего кромок. В нижней части рамки располагают таблицу в соответствии с формой 2 ГОСТ 2.104 или 2а ГОСТ 2.104 (рисунок 5). Причем, по форме 2 оформляют страницы начала разделов, а по форме 2а – остальные листы записки.

3 РАСЧЕТ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА
3.1 Структура УТК

Под структурой УТК следует понимать комплекс технологических средств, мероприятий и организационных действий, направленных на решение задач уборки урожая сельскохозяйственных культур. В зависимости от особенностей структуры самого сельскохозяйственного предприятия, его направления, наличия технологических средств и т.д. структура УТК могут различаться.

Применительно к комплексу для уборки зерновых культур задачи ставятся следующие: уборка урожая; перевозка зерна к местам доработки и хранения; уборка с поля соломы и стогование в рассыпном, измельченном или прессованном виде; лушение почвы [15].

Учитывая поставленные задачи и принятую технологию уборки, формируются основные технологические и вспомогательные звенья. УТК с комбайновой уборкой зерна должен включать в себя: звено по подготовке полей к уборке (1); звено для уборки соломы (2); комбайново-транспортные звенья (3); звено для обработки почвы – лушение (4); звено технического обслуживания (5); звено, обеспечивающее питание и отдых рабочих (6).

Рис. 3.1. Структурная схема УТК

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лысункин М.М.			
Проб.	Старцев А.С.			
Н.контр.	Шардина Г.Е.			
Утв.	Старцев А.С.			

ВУ ИИИР Б-АИ 27.02.000 РРЗ

Расчет уборочно-транспортного комплекса

Коробка «ТО АПК»

а – форма рамки 2 ГОСТ 2.104

$\zeta_0 = 0,5$ т.

$G_{\text{пер}} = 7$ т. (применяем для перевозки зерна автомобилями марки «КамАЗ-55102»);

$G_{\text{пер}} = 6$ т. (применяем для перевозки зерна автомобилями марки «ЗИЛ-130»);

Расчет выполняется по периодам 1, 2, 3, 4 данные записаны в табл. 3.4.

Таким образом, с учетом корректировки продолжительности рабочего дня суточных производительность автомобилей составляет:

Для а/м «КамАЗ-55102»:
 Расчетный период 1-1: уборка основной пшеницы
 $Q_1 = 1725 \text{ т.}; A_1 = 540 \text{ т.см.}; D_1 = 3 \text{ дня. (после корректировки)}$
 $K_0 = 1200 / 35 = 34,3$
 $W_{\text{дн}} = 34,3 \cdot 3 = 102,9 \text{ т.см.}$

Таким образом, видно, что для транспортировки зерна основной пшеницы достаточно 2 а/м «КамАЗ-55102». На уборке у нас заняты два автомобиля. Следовательно, соответственно, применяем 2 а/м «КамАЗ-55102».

Расчетный период 2-2: уборка основной ржи
 $Q_2 = 700 \text{ т.}; A_2 = 140 \text{ т.см.}; D_2 = 5 \text{ дней. (после корректировки)}$
 Для а/м «ЗИЛ-130»
 $K_0 = 1200 / 35,4 = 33,9$
 $W_{\text{дн}} = 33,9 \cdot 5 = 169,5 \text{ т.см.}$

Во избежание простоя применяем 2 а/м «ЗИЛ-130».

Расчетный период 3-3: уборка яровой пшеницы.
 $Q_3 = 1087 \text{ т.}; A_3 = 217,4 \text{ т.см.}; D_3 = 3 \text{ дня. (после корректировки)}$
 Применяем 2 а/м «ЗИЛ-130»

Расчетный период 5-5: подбор и обмолот ячменя:
 $Q_5 = 680 \text{ т.}; A_5 = 227 \text{ т.см.}; D_5 = 5 \text{ дней. (после корректировки)}$
 Применяем 2 а/м «ЗИЛ-130»

Расчетный период 7-7: подбор и обмолот овса
 $Q_7 = 560 \text{ т.}; A_7 = 72 \text{ т.см.}; D_7 = 5 \text{ дней. (после корректировки)}$
 Применяем 1 а/м «КамАЗ-55102»

Расчетный период 9-9: подбор и обмолот проса:
 $Q_9 = 149 \text{ т.}; A_9 = 21,1 \text{ т.см.}; D_9 = 7 \text{ дней.}$
 Применяем 1 а/м «ЗИЛ-130»

Расчетный период 9-9: прямое комбайнирование, подопаскивание
 $Q_{11} = 340 \text{ т.}; A_{11} = 37,8 \text{ т.см.}; D_{11} = 9 \text{ дней. (после корректировки)}$
 Применяем 1 а/м «ЗИЛ-130»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лысункин М.М.			
Проб.	Старцев А.С.			
Н.контр.	Шардина Г.Е.			
Утв.	Старцев А.С.			

ВУ ИИИР Б-АИ 27.02.000 РРЗ

б – форма рамки 2а ГОСТ 2.104

Рисунок 5 – Формы рамок оформления РПЗ по ГОСТ 2.104

В таблице рамки форму 2 указывают шифр ВКР, который включает в себя аббревиатуру вуза, профиль подготовки, номер темы выпускника по приказу, номер раздела, литеру документа, количество страниц в текущем разделе, включая приложения (позиция «листов»), порядковый номер страницы (позиция «лист»), наименование кафедры. Аббревиатуру и название раздела заполняют полужирным шрифтом 16 пт прописными буквами. Заполнение остальных граф допускается прописными буквами шрифтом 14 пт (рисунок 6).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВУ ИИИР Б-АИ 27.02.000 РР		
Разраб.	Лысункин М.М.				Графанаалитический расчет УТК		
Проб.	Старцев А.С.						
Н.контр.	Шардина Г.Е.				Лит.	Лист	Листов
Утв.	Старцев А.С.				В/К/Р	1	7
					Кафедра: "ТО АПК"		
					Формат А1		

Копировал

Рисунок 6 – Таблица рамки формы 2 ГОСТ 2.104

Расшифровка аббревиатуры ВУ ФиИП Б-АИ 27.02.000 РПЗ:

ВУ – Вавиловский университет;

ИИИР – институт инженерии и робототехники;

Б-АИ – бакалавриат, агроинженерия;

02.000 – номер раздела РПЗ;

РПЗ – аббревиатура расчётно-пояснительной записки.

В графе «лист» отображают номер текущей страницы РПЗ, в графе «листов» – общее количество страниц в данном разделе. «Лит.», сокращенное «литера» обозначает форму документа – курсовой проект или работа (КП и КР), выпускная квалификационная работа (ВКР). Также, в таблице рамки указывают наименование раздела и выпускающей кафедры.

На листах записки, оформленных по форме 2а, в таблице рамки допускается не писать аббревиатуру полностью, а ограничиться сокращением РПЗ (риснок 7).

					РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52

Рисунок 7 – Таблица рамки формы 2а

6.4 Разделы и нумерация

Текст ВКР делят на части, разделы, главы, подразделы, пункты, параграфы. Части, разделы и главы следует начинать с новой страницы, в отличие от подразделов, пунктов и параграфов. Подразделы или параграфы разделяются от основного текста или между собой дополнительной строкой, после которой пишут название нового параграфа, после которого ставится ещё одна дополнительная строка, после которой начинается текст нового пункта или параграфа.

Пример:

«...обработку почвы осуществляют в установленные агротехнические сроки, которые могут быть скорректированы агрономической службой...».

← дополнительная строка

1.5 Агрегаты для безотвальной обработки почвы

← дополнительная строка

К агрегатам для безотвальной обработки почвы относят

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, которые разделены точкой.

Пример: 2.4, 3.5 и т. д.

После номера раздела или подраздела точка не ставится.

6.5 Параметры форматирования заголовков

Абзац: выравнивание 1-го уровня – шрифт полужирный, буквы прописные, отступ 0,7 или 1,25 см (рисунок 8).

Пример:

**3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩЕЙ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

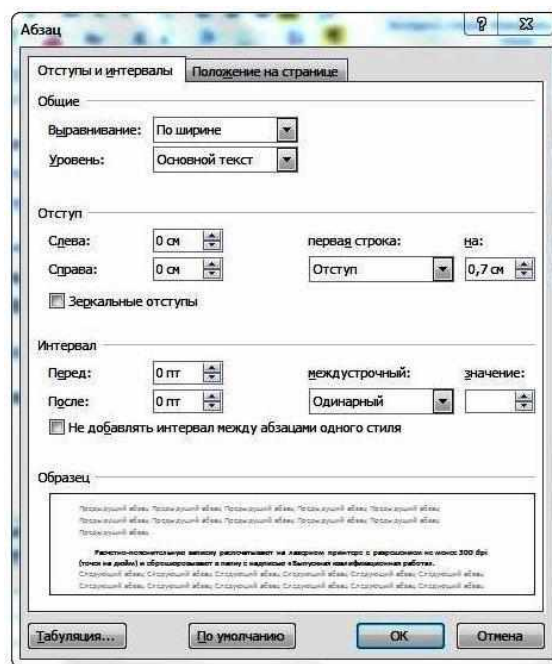


Рисунок 8 – Рекомендуемые параметры для абзаца

заголовок 2-го уровня – шрифт полужирный.

Пример:

3.2. Расчёт основных звеньев

заголовок 3-го уровня – шрифт обычный.

Пример:

3.2.3 Формирование уборочного звена.

Не рекомендуется использовать в иллюстрациях полутонные заливки по причине того, что мелкий растр воспроизводится либо сплошным черным, либо в виде грязных пятен. Поэтому целесообразно использовать штриховку.

Пояснительную записку следует распечатать на лазерном принтере с разрешением не менее 300 dpi (точек на дюйм) и сброшюровать в папку с надписью «Выпускная квалификационная работа».

6.6 Обозначения физических величин

В тексте РПЗ все физические величины используют только в системе СИ (Международной системе единиц). Однако, при использовании средств измерения, отградуированных во внесистемных единицах, допускается приводить значения в единицах не системы СИ.

Обозначения, наименования и правила применения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин», технологическим стандартам и рекомендациям международных организаций: ИСО, МЭК, МОЗМ и др.

Русскоязычные наименования единиц физических величин набирают строчными буквами прямым шрифтом (например, 100 мм, м, км, га), единиц измерения, названных в честь ученых – прямым с прописной буквы. Если наименование этой единицы указывается при цифре (например, 220 Вт). В случае когда единица измерения указывается без цифры, то единицы измерения следует писать полностью, со строчной буквы (например, десятки вольт, два ватта).

Единицы, которые представляют собой дробь, следует писать с приставкой «на»: килограмм на метр, если использовано время, то с предлогом «в»: километр в час, метр в секунду.

Приставки к единицам измерения, в зависимости от правил их написания пишут со строчной или прописной буквы: км, кВт, кПа, МВт и т. д.

Единицы измерения ставят после числовых значений величин в строку с ними без переноса на следующую строку. Между числом величины и обозначением ее единицы измерения ставят пробел.

Точку в конце сокращенных обозначений единиц не ставят. Исключения составляют сокращения слов, которые не являются самостоятельными единицами: 760 мм рт. ст.

6.7 Требования к оформлению формул

Формулы в тексте РПЗ рекомендуется набирать, используя текстовые буквы, редактор формул Word, или при помощи Microsoft Equation.

После приведения выражения или формулы, следует дать расшифровку обозначений и символов по мере их очередности в формуле. Расшифровка первого обозначения должна начинаться с новой строки, без отступа, со слова «где», после которого не ставится знак препинания: где $W_{\text{ч}}$ – часовая производительность агрегата, га/ч.

Номер формулы указывают в правой стороне листа, в круглых скобках, в одну строку с формулой.

$$W_{\text{см}}^{\text{э}} = K_{\text{э}} \cdot T_{\text{см}}^{\text{н}}, \text{ у. э. га} \quad (2.5)$$

Ссылка на формулу оформляется в виде: «в формуле (2.1)», «из формулы (3.5)» и т. д. При использовании редактора формул Microsoft Equation следует соблюдать размеры и стиль обозначений (рисунок 9).

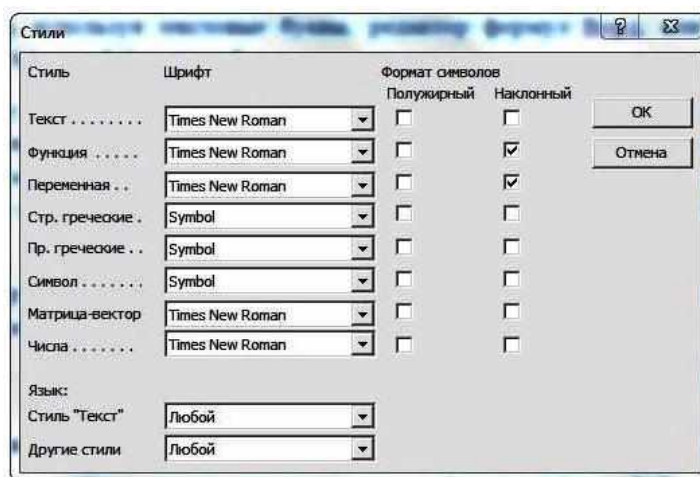


Рисунок 9 – Выбор стиля редактора формул в Microsoft Equation

Желательно при наборе формул использовать те параметры, что и при тексте. То есть, шрифт – 14; индекс – 10; малый индекс – 9; символ – 20.

Следует придерживаться того, что русскоязычные обозначения в формуле пишут прямыми буквами, как основные, так и символы. Прямыми также обозначают буквы греческого алфавита (например, α , β , γ , τ и т. д.). Обозначения иностранными буквами следует писать курсивом. Прямым шрифтом набирают сокращенные обозначения единиц измерения и функции математических операторов (например, cos, sin, const).

Пример написания формулы и расшифровки:

$$P_k = 0,159 \cdot \frac{(N_e - N_{\text{ВОМ}}) \cdot \eta_m \cdot i_T}{r_k \cdot n_n}, \text{кВт} \quad (3.1)$$

где N_e – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт; $N_{\text{ВОМ}}$ – мощность, затрачиваемая на привод через вал отбора мощности, кВт; η_m – механический КПД трансмиссии; $\eta_{\text{ц}}$, η_k – механический КПД цилиндрической и конической зубчатых передач; i_T – передаточное число трансмиссии; r_k – радиус качения, м; n_n – номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, с^{-1} .

Расшифровку формулы располагают в одну строку, разделяя элементы точкой с запятой. В конце последнего элемента расшифровки ставят точку. Следует стремиться к тому, что знак «тире» не находился в конце строки:

Пример, неправильно:

где N_e – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт; $N_{\text{ВОМ}}$ – мощность, затрачиваемая на привод через вал отбора мощности, кВт; η_m –

Правильно:

где N_e – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт;
 $N_{\text{вотм}}$ – мощность, затрачиваемая на привод через вал отбора мощности, кВт;

После написания формулы, целесообразно ставить размерность рассчитываемой величины (например, га/ч, кН/м, Н, м, м²).

В случае когда формула представлена в виде дроби, то расшифровку ее значений начинают с числителя, в порядке последовательности, после чего переходят к знаменателю. Если формула слишком громоздка и не помещается в одну строку, то ее перенос следует производить на знаках соотношений ($=$, $\leq$, $\geq$ и т. д.). Если это невозможно, то на отточии (...), затем на знаках сложения или вычитания ($+$, $-$) и в последнюю очередь следует прибегать к переносу на знаке умножения в виде косоного креста ($\times$).

Математический знак, на котором переносится формула, должен быть продублирован на следующей строке. В случае когда формула слишком громоздка и не ограничивается одной строкой, то начальную её часть выравнивают по левому краю, а последующие части по ширине. Это выполняется для удобства восприятия всего выражения. Нумерацию в этом случае, ставят после крайней строки.

Пример:

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{\varepsilon}{m} \left(m_0 - \frac{\varepsilon}{\gamma + \varepsilon} (m - m_0) \right) \frac{1 - \exp(-(\gamma + \varepsilon)T)}{\gamma + \varepsilon} + \\ &+ \frac{\varepsilon}{m} \frac{1 - \exp(-\beta t)}{\gamma + \varepsilon - \beta} (m - m_0) \approx \frac{\varepsilon}{\gamma m} \left(m_0 - \frac{\beta}{\gamma - \beta} (m - m_0) \right) + \frac{\varepsilon}{m} \frac{m - m_0}{\gamma - \beta} = \\ &= \left(\frac{\varepsilon}{\gamma} \left(1 + \frac{\beta}{\gamma - \beta} - \frac{\gamma}{\gamma - \beta} \right) + \frac{\gamma}{\gamma - \beta} - \frac{\beta}{\gamma - \beta} \right) = \frac{\varepsilon}{\gamma} \text{ шт.} \end{aligned} \quad (5.14)$$

При переносе не допускается отделение индексов от символов, к которым они относятся, выводить выражения от знаков интегралов, логарифмов, знаков суммы.

Например, неправильно:

$$\Delta h_{\varphi} = \int_0^{\Delta T_{\varphi}} \left[h_{\text{стеб}} + v_{\text{отс}}^z(t, r_t) t \right] dt = h_{\text{стеб}} \Delta T_{\varphi} + \int_0^{\Delta T_{\varphi}} v_{\text{отс}}^z(t, r_t) t dt, \text{ М.}$$

Интеграл нужно перенести вместе с выражением $v_{\text{отс}}^z(t, r_t) t dt$.

6.8 Требования к оформлению таблиц

Размер шрифта в таблице соответствует основному текстовому, но допускается уменьшение на 1-2 пт. Наименование таблицы начинается с прописной буквы. Точка в конце не ставится.

Выравнивание таблицы следует выполнять по правому краю. Заголовок таблицы – по центру, шрифт полужирный. Слово «таблица» – выравнивание по ширине. Ширина линий рамки и сетки таблицы – 0,5 пт.

В зависимости от содержания текста в ячейках его выравнивание в таблице может быть по центру или левому краю.

В случае необходимости размещения в таблице большого объема, для обеспечения компактности размещения текста, таблицу следует развернуть на 90°, используя инструмент Надпись и Направление текста.

Слово «таблица» отделяют от ее численного значения единичным пробелом. После численного значения приводят ее наименование.

Пример:

Таблица 4 – Технические характеристики трактора МТЗ-82.1

Различают сквозную и пораздельную нумерацию таблиц в ВКР (Таблица 8). В случае пораздельной нумерации численное значение таблицы ставят после номера раздела.

Таблица 8 – Примеры сквозной и пораздельной нумерации таблиц

Сквозная нумерация	Пораздельная нумерация
Таблица 10	Таблица 3.10

В соответствии с требованиями к оформлению текстовых документов в электронном виде, в соответствии с ГОСТ 2.105–2019 при переносе таблицы с одной страницы на последующую повторяют наименование столбцов или нумерацию граф. В левом верхнем углу пишут «Продолжение табл.» или «Окончание табл. ...» с указанием её номера. Наименование таблицы в этом случае не приводится.

Пример:

Продолжение табл. 5

№ п/п	Марка трактора	Кол-во израсходованного топлива, кг
18.	МТЗ-82.1	18 920
или		
1	2	3
18.	МТЗ-82.1	18 920

Все ячейки в таблице должны быть заполнены. При отсутствии данных или информации в какой-либо из ячеек следует ставить в ней знак тире.

Ссылку на таблицу ставят в том месте, где текст опирается на табличные данные. Ссылку обозначают как «таблица» с указанием её номера, разделённого пробелом. В случае когда необходимо сослаться на таблицу после неё, пишут «см. таблицу (порядковый номер таблицы)».

6.9 Требования к оформлению иллюстраций

Иллюстрации приводят в тексте для наглядного отображения некоторой части его содержания, когда одного описания недостаточно. Иллюстрациями принято сопровождать описание технологий, конструкций технических средств или их элементов, рабочих органов и т.д. В расчётно-пояснительной записке приводят эскизы, технологические, кинематические, расчётные схемы, фотографии, графики, диаграммы, гистограммы и проч. Иллюстрации нужно располагать таким образом, чтобы для их рассмотрения не требовался поворот пояснительной записки. Если иллюстрация громоздка, то в этом случае допускается изменение ее положения с разворотом по часовой стрелке.

Обязательна ссылка на источник в случае заимствования рисунка.

Нумерация иллюстраций бывает сквозной или пораздельной, выполняют арабскими цифрами (Таблица 9).

Таблица 9 – Пример сквозной и пораздельной нумерации иллюстраций

Сквозная нумерация	Пораздельная нумерация
Рисунок 16	Рисунок 3.6

В случае использования пораздельной нумерации первой цифрой обозначают номер раздела пояснительной записки, второй – порядок приведения рисунка. После числового обозначения рисунка ставят знак тире, после которого следует его наименование.

Пример:

Рисунок 10 – Технологическая схема работы решёт
очистки зерноуборочного комбайна ACROS 530

Иллюстрации могут сопровождаться подрисуночными подписями, которые следует писать в одну строку. Слово «рисунок» с его наименованием помещают перед подрисуночными надписями. При большом количестве однотипных диаграмм, графиков и других схожих иллюстраций, допустимо помещать их в приложения. Если наименование рисунка не

ограничивается одной строкой, то последующие строки оформляются без абзацного отступа.

Рисунок с наименованием отделяют от основного текста сверху и снизу 3 интервалами (одной пустой строкой). Если рисунок один в разделе или тексте РПЗ, то его не нумеруют.

Допускается объединение группы рисунков в одну иллюстрацию с подчинением одному номеру.

Пример:

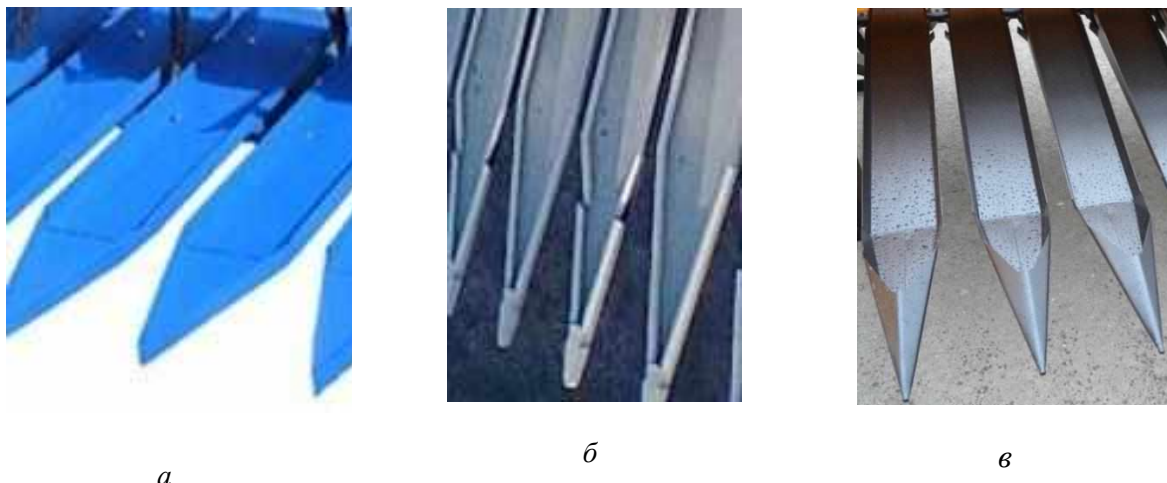


Рисунок 7 – Делители приспособлений для скашивания подсолнечника:

a – открытый делитель приспособлений Змиевского, ПС, «Лифтер», УПЗ;

б – делители с насадкой жатки «Sunspeed», «Maizco»;

в – закрытые носки делителей жаток для безрядковой уборки

Все иллюстрации, представленные в тексте ВКР, должны сопровождаться ссылками. Ссылка на иллюстрацию оформляется в виде «...в соответствии с рисунком 5». Также, допускается ссылка на иллюстрацию в круглых скобках в конце предложения. В этом случае слово «рисунок» допускается сокращать как «(рисунок 2)».

Пример: «...для изготовления предлагаемой конструкции используют ходовую часть 1 от списанного разбрасывателя удобрений МТТ-Ф-19, на которую устанавливается подъёмный кузов 2 с выгрузным устройством, смонтированным на переднем борту кузова (рисунок 4.2)...».

6.10 Требования к оформлению сносок и ссылок

Сноски. Сноска – дополнительное, расширенное пояснение или уточнение, помещаемое внизу страницы основного текста, или в конце выполненной ВКР. Сноска представляет собой цифру в виде верхнего

индекса в конце предложения или абзаца с указанием дополнительной информации или источника. Сноски разделяются на обычные и концевые. Обычную сноску ставят после предложения на этой же странице, пояснение дают после горизонтальной черты внизу страницы шрифтом 10 или 12. Концевая сноска является последовательным перечнем всех сносок, указанных в тексте, который формируется в завершении РПЗ. В этом случае нумерацию выполняют последовательно по всему тексту записки. Сноски можно использовать как пояснение или дополнение, так и как ссылку на литературный источник.

Не следует путать сноски и библиографические ссылки.

Библиографические ссылки. Выполняются по ГОСТ Р 7.05.-2008 «Библиографическая ссылка». В тексте РПЗ ссылка на литературный источник приводится в квадратных скобках, в которых указывают его порядковый номер.

6.11 Требования к оформлению списка используемой литературы

Список используемой литературы размещается в конце основного текста ВКР, оформляется в алфавитном, систематическом или хронологическом порядке.

Алфавитный порядок подразумевает расположение фамилий авторов, наименований документов согласно алфавиту. В случае, когда авторы являются однофамильцами, то литературный источник располагают в соответствии с их инициалами.

При использовании систематического порядка библиографические описания следует располагать в соответствии с принятой студентом логической последовательности, согласно классификации.

Под хронологическим порядком понимают расположение библиографических документов по годам или датам публикации документов.

Список литературы составляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-1018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». ГОСТ имеет статус национального стандарта и является обязательным к применению на территории Российской Федерации. Из области заглавия исключено общее обозначение материала [Текст], [Электронный ресурс]. Вместо этого в конце библиографической записи (Область содержания и средства доступа) следует писать: Текст : непосредственный или Текст : электронный. Эта область используется в том случае, когда список литературы содержит как печатные издания, так и электронные ресурсы.

В соответствии с актуальным ГОСТом 7.0.100-2018, указывающему требования к библиографической записи, наличие ISBN (Международного

стандартного книжного номера) в списке литературы не является обязательным. Это значит, что отсутствие ISBN не считается ошибкой при оформлении. Тем не менее, несмотря на требование, указание ISBN всё же рекомендуется для более полной идентификации литературного источника, что способствует более быстрому и точному её поиску среди многочисленных изданий.

Также, согласно ГОСТ 7.0.100-2018, п. 4.9.3 «В тех случаях, когда объект описания имеет чрезмерно длинное заглавие, допускается применять такой способ сокращения, как пропуск отдельных слов, фраз, если это не приводит к искажению смысла». Сокращения в библиографическом описании выполняют по ГОСТ Р 7.012-2011 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке» и ГОСТ 7.11-2004 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках».

Не сокращают слова и словосочетания в следующих случаях:

- в заглавии во всех областях описания или названия, кроме случаев, когда сокращение имеется в предписанном источнике информации;
- в наименовании городов или мест изданий;
- в словах, которые обозначают тематическое название издателя или издательства.

Каждая библиографическая запись в списке имеет свой порядковый номер и начинается с красной строки.

Примеры оформления библиографической записи по ГОСТ Р 7.0.100-2018

Патентные документы:

1. А. с. 1813346 СССР, МПК А 01 D 34/00. Жатка сплошного среза для уборки сельскохозяйственных культур : № 1347891 : заявл. 13.06.1991 : опубл. 07.05.1993 / О. М. Баранов (СССР). – Бюл. № 17. – 5 с.

2. Патент № 2791974 Российская Федерация, МПК В07В 4/08 (2023.02). Пневморешетное сепарирующее устройство : № 2022123611 : заявл. 05.09.2022 ; опубл. 15.03.2023 / Чаплыгин М. Е., Жалнин Э. В., Кадыргалиев А. З. заявитель Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ. – 8 с.

3. Патент № 184453 Российская Федерация, МПК С05F 3/06 (2006.01). Пресс для изготовления брикетов из подстилочного навоза : № 2018117822 : заявл. 14.05.2018; опубл. 25.10.2018 / Старцев А. С., Хмыров В. Д., Гурьянов Д. В. ; заявитель Саратовский государственный аграрный университет. – 3 с.

Диссертации, авторефераты диссертаций

1. Попов, И.Ю. Повышение качества очистки вороха подсолнечника при уборке за счёт применения решета с регулируемыми отверстиями : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук / Попов Иван Юрьевич ; Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. – Саратов, 2014. – 299 с.

2. Никитин, В. В. Совершенствование технологической схемы зерноуборочного комбайна и параметров его рабочих органов : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук / Никитин Виктор Васильевич ; Брянский государственный аграрный университет. – Брянск, 2021. – 350 с.

3. Федоров, В.В. Снижение потерь семян подсолнечника при комбайновой уборке разработкой и применением стеблеподъемника с эластичными улавливателями : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук / Федоров Владислав Владимирович ; Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. – Пенза, 2013. – 20 с.

Книга под фамилией автора:

описание наименования литературного источника начинается с фамилии автора, если авторов не более трёх.

Один автор:

1. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс : учебное пособие для вузов / В.П. Гуляев. – 3-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2022. – 240 с. : ил.

2. Дозоров А. В. Руководство по возделыванию сои в Ульяновской области / А. В. Дозоров. – Ульяновск : УГСХА имени П. А. Столыпина, 2003. – 56 с.

3. Кузнецов, В. В. Сельскохозяйственные машины. Сборник лекций по дисциплине: учебно-методическое пособие : в 6 ч. / В. В. Кузнецов. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018 – Часть 1 – 2018. – 145 с.

4. Михайлов, А. С. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / А. С. Михайлов. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2024. – 134 с. – ISBN 978-5-98076-396-1.

Два автора:

1. Головина, Л. А. Повышение эффективности хозяйствование интегрированных сельскохозяйственных организаций / Л. А. Головина, О. В. Лобова. – М. : ВНИОПТУСХ, 2014. – 170 с.

2. Маркова, Е. В. Планирование эксперимента в условиях неоднородностей / Е. В. Маркова, А. Н. Лисенков ; АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». – М. : Наука, 1973. – 219 с.

3. Щурин, К.В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов / К. В. Щуков, Е. К. Волкова. – СПб. : Лань, 2022. – 336 с. : ил. – ISBN 978-5-8114-9875-8.

Три автора:

1. Жалнин, Э. В. Аксиоматизация земледельческой механики как методология научно-исследовательской деятельности : учебник / Э. В. Жалнин, А. Г. Пастухов, Д. Н. Бахарев. – Белгород : БелГАУ, 2023. – 279 с. : ил.

2. Мазанов, Р. Р. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие / Р. Р. Мазанов, Ч. М. Мутуев, З. М. Курбанов. – Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2024. – 169 с.

3. Мельников, С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алёшин, П. М. Рошин. – Л. : Колос, Ленинград. отд-ние, 1980. – 263 с.

Четыре автора:

В этом случае библиографическое описание источника начинается с заглавия книги. За косой чертой приводятся все четыре автора.

Пять и более авторов:

В области указания авторов (за косой чертой) приводят ФИО первых трёх авторов и в квадратных скобках указывают «[и др.]».

Промышленное молочное козоводство : учебн. пособие / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, Ю. Г. Иванов [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 208 с. (Учебная литература для вузов). – ISBN: 978-5-507-46260-5. Текст : непосредственный.

Под редакцией:

Ресурсосберегающая технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры : учеб.-метод. пособие / под редакцией А. С.

Старцева. – Саратов : Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, 2017. – 68 с.

Многотомное издание:

Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. в 2 ч. / под ред. В. В. Нунгензера, Ю. Ф. Лачуги и В. Ф. Федоренко. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех».

Ч. 1. – 2011. – 372 с.

Ч. 2. – 2011. – 492 с.

Отдельный том многотомного издания:

Ларюшин, Н. П. Сельскохозяйственные машины. Раздел «Зерноуборочные комбайны». Комбайн РСМ-161 «ACROS»: учеб. пособие. в 2 ч. / Н.П. Ларюшин. – Пенза : ПГАУ.

Ч. 2. – 2022. – 287 с.

Статьи из журналов. Один автор:

1. Жалнин, Э. В. Пути возрождения комбайнового парка / Э. В. Жалнин // Сельский механизатор. – 2020. – № 10. – С. 6-7.

2. Ловчиков, А. П. Математическая модель взаимодействия траектории движения хлебного вала с рабочей поверхностью винтового транспортёра подборщика комбайна / А. П. Ловчиков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 94-99.

Два автора:

1. Давлетшин, М. М. Модульная приставка для протравливания клубней картофеля биопрепаратом перед посадкой / М. М. Давлетшин // Российский электронный журнал. – 2015. – № 1 (15). – С. 11-18.

2. Чаплыгин, М. Е. Комплексная оценка эффективности работы современных зерноуборочных комбайнов в условиях южного региона России / М. Е. Чаплыгин, Э. В. Жалнин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2024. – Т. 18. – № 12. – С. 47-54.

Три автора:

Гурьянов, Д. В. Поточный способ обеззараживания электрическим полем и переработки помета в органическое удобрение / Д. В. Гурьянов, В. Д. Хмыров, Ю. В. Гурьянова // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 75-78.

Четыре автора:

Совершенствование рабочих органов измельчителя-смесителя кормов ИСК-3 / М. М. Константинов, Б. Н. Нуралин, Р. Р. Джапаров, А. Ж. Нуралин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (82). – С. 133-136.

Пять и более авторов:

В этом случае за косой чертой пишутся три первых автора статьи, затем добавляется [и др.].

Исследования толщины валка хлебной массы в зависимости от угла положения подбирающей поверхности пружинного пальца / А. П. Ловчиков, М. М. Константинов, Ю. И. Коровин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2020. – № 1 (45). – С. 92-97.

Статьи из сборников материалов научных конференций:

1. Глушков, И. Н. Особенности почвообработки в условиях степных агроландшафтов и оценка её соответствия принципам землеустройства / И. Н. Глушков, А. П. Несват [и др.] // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы национал. науч.-практ. конф. с Междунар. участием (03 февраля 2023). – Оренбург, 2023. – С. 347-352.

2. Огнев, И. И. Негативное воздействие технических средств на почву при возделывании подсолнечника / И. И. Огнев, И. Н. Глушков, В. В. Лемешкина [и др.] // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы нац. науч.-практ. конф. с Междунар. участием (17 ноября 2023). – Оренбург, 2023. – С. 276-280.

3. Манучарян, Д. Г. Анализ способов безотвальной обработки почвы при ресурсосберегающем земледелии / Д. Г. Манучарян, Н. И. Евдокимов, С. В. Белоусов // Инновационное техническое обеспечение агропромышленного комплекса: материалы науч.-техн. конф. с Междунар. участием имени А. Ф. Ульянова (03 октября 2023). – Саратов, 2023. – С. 103-107.

Ресурсы на CD-ROM:

КОМПАС-3D LT V 12 : система трехмерного моделирования [для домашнего моделирования и учебных целей] / разработчик "АСКОН". – Москва : 1С, 2017. – 1 CD-ROM. – Электронная программа : электронная.

Интернет-сайты:

согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018 перед электронным адресом ставят аббревиатура URL, после адресной строки обязательно ставить дату обращения к сайту. Примечание «Режим доступа» рекомендуется в случаях, когда требуется указание особенностей доступа к сайту (подписка, локальная сеть и др.).

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 16.01.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru> (дата обращения: 20.07.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. читателей РГБ. – Текст: электронный.

3. Издательство «Лань» : электрон.-библиотеч. система. – Санкт-Петербург, 2010. – URL: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: по подписке.

4. Znanium.com : электрон.-библиотеч. система / ООО «Знаниум». – [Москва], 2011. – URL: <https://new.znaniium.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: по подписке.

Книги из электронных ресурсов:

1. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 216 с. – ISBN 978-5-507-50568-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/447392> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мазанов, Р. Р. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / Р. Р. Мазанов, Ч. М. Мутуев, З. М. Курбанов. – Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2024. – 169 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/417707> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Херцог, М. Статистика и планирование эксперимента для непосвященных. Как отучить статистику лгать / М. Херцог, Г. Фрэнсис, К. Аарон. - Москва : ДМК Пресс, 2023. – 176 с. – ISBN 978-5-93700-195-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znaniium.ru/catalog/product/2150540> (дата обращения: 15.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Статья из электронных ресурсов:

1. Урожайность подсолнечника оказалась ниже ожидаемой. – Текст : электронный // АГРОИнвестор. Регионы : [сайт]. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/news/28666-urozhaynost-podsolnechnika/> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Жатка для уборки подсолнечника безрядковая. – Текст : электронный // Energjn Agro : [сайт]. – URL: <https://energon-agro.ru/harvesterSN.html> (дата обращения: 05.01.2025).

3. International harvester combine (01/72 - 12/84). CASE IH-431. – Текст электронный // CNH : [сайт]. – URL: <https://www.mycnhstore.com/eu/ru/caseih/eu/harvesting-equipment/conventional-combines/euaj21con020ih/international-harvester-combine/cn/21CF6496-EFBE-E111-9FCE-005056875BD6> (дата обращения 18.01.2025).

Электронный документ с двумя авторами:

Поляков, Г. Н., Шуханов С. Н. Анализ факторов, влияющих на процесс сепарации измельчённой хлебной массы // Известия ОГАУ. – 2017. – № 4 (66). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-protsess-separatsii-izmelchyonnoy-hlebnoy-massy> (дата обращения 20.02.2025).

ГОСТы (стандарты).

Библиографические ссылки на стандарты составляют под заголовком или под заглавием. Право выбора способа составления библиографической ссылки определяет автор публикации.

Под заголовком:

1. ГОСТ Р 54783-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения : нац. стандарт Российской Федерации : утверждён и введён в действие приказом Федер. агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 995-ст : введён впервые : дата переиздания июнь 2020 г. (Система государственных стандартов) / Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089619> (дата обращения 18.01.2025).

2. ГОСТ 20793-86 Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание : Государственный стандарт Союза ССР : утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.12.86 № 3892 : взамен ГОСТ 20793-81 и ГОСТ 22870-84. (Государственный агропромышленный комитет СССР) / Кодекс :

электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200010707> (дата обращения 18.01.2025).

Под заглавием:

1. Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения : ГОСТ Р 54783-2011 : нац. стандарт Российской Федерации : утверждён и введён в действие приказом Федер. агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 995-ст : введён впервые : дата переиздания июнь 2020 г. (Система государственных стандартов) / Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089619> (дата обращения 18.01.2025).

2. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание : ГОСТ 20793-86 : Государственный стандарт Союза ССР : утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.12.86 № 3892 : взамен ГОСТ 20793-81 и ГОСТ 22870-84. (Государственный агропромышленный комитет СССР) / Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200010707> (дата обращения 18.01.2025).

6.12 Требования к оформлению приложений

Приложения содержат вспомогательные материалы, которые по причине незначительности, однотипности или большого объема не целесообразно приводить в основном тексте. В приложения включают патенты, спецификации на чертежи, результаты расчетов с использованием приложений для решения математических задач или скриншоты. В случае выполнения ВКР с элементами научных исследований, в приложениях, рекомендуются акты о внедрении или производственных испытаниях, выводы математических выражений, которые представлены в основном тексте, статистические данные, данные лабораторно-полевых опытов, результаты мониторингов, копии документов и т. д. Наименование раздела «Приложений» указывается на отдельном листе без внутренней рамки.

Приложения в ВКР оформляют в соответствии с ГОСТ 2.105-95.

Ссылки на приложения в тексте ВКР обязательны в порядке последовательности представления приложений.

Так как приложения являются продолжением основного текста ВКР, то должны иметь сквозную с остальным документом нумерацию страниц.

Обозначение приложений производится в правом верхнем углу. Каждое приложение начинается с новой страницы. Ему дают заголовок,

который располагают по центру текста, и записывают с прописной буквы. Новое приложение обозначается цифрой или буквой: «Приложение 1» или «Приложение 2».

Рисунки, таблицы и формулы, приведенные в приложении, нумеруют в соответствии с приложением, указывая перед порядковым номером обозначения приложения. Указание приложения и номером рисунка или таблицы в нумерации разделяют точкой (Таблица 10).

Таблица 10 – Обозначение рисунков и таблиц в приложении

Обозначение пятого рисунка приложения 4 или Г	Обозначение шестой таблицы приложения 3 или В
Рисунок П4.5	Таблица ПЗ.6
Рисунок Г.5	Таблица В.6

7 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

7.1 Содержание и комплектность

Графическая часть является неотъемлемой составляющей ВКР, без которой он не может быть допущен к защите, и должна содержать 5-6 листов формата А1.

Материал может включать в себя:

- схемы технологий возделывания или уборки с.-х. культур, работы транспортно-технологических систем, рабочих органов модернизированных с.-х. машин или орудий;
- генеральные планы с.-х. предприятий, участков или отделений;
- операционно-технологические карты на возделывание и уборку с.-х. культур;
- операционно-технологические карты производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов;
- классификацию технических средств с.-х. назначения, с.-х. орудий, машин, рабочих органов и т. д.;
- обзоры серийных образцов с.-х. техники, патентный поиск с указанием номенклатуры и краткой характеристикой представляемых образцов;
- номограммы, диаграммы, характеризующие статистические данные по годам, или результаты исследований процессов в с.-х. производстве;
- аналитические выражения или зависимости, характеризующие результаты исследований;
- таблицы с результатами данных, систематизированных на основании обзоров литературных источников, материалов исследований;

- кинематические схемы;
- гидравлические или электрические схемы;
- строительные чертежи участков или производственных помещений;
- общий вид технического средства или разрабатываемой конструкции;
- сборочные чертежи конструкции или составляющих её систем;
- рабочие чертежи разрабатываемых деталей;
- таблицы с результатами расчётов экономической эффективности предлагаемого технического решения.

По согласованию с руководителем ВКР графический материал может быть расширен для полноты представленных результатов.

Графический материал должен быть обоснован техническими или аналитическими решениями, представленными из содержания ВКР.

Обязательным требованием является представление выпускником в общем комплекте графического материала общего вида конструкции, сборочного чертежа и рабочих чертежей деталей.

7.2 Оформление основной надписи чертежей

Конструкторские документы графической части оформляются в соответствии с требованиями стандартов «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД).

В соответствии с ГОСТ 2.201-80 установлена структура обозначения конструкторских документов (таблица 11).

Таблица 11 – Структура обозначения конструкторских документов

Наименование документа	Код	Наименование документа	Код
1 Чертёж общего вида	ВО	5 Таблица	ТБ
2 Сборочный чертёж	СБ	6 Плакат	ПЛ
3 Габаритный чертёж	ГЧ	7 Схема	ГОСТ 2.701-84
4 Монтажный чертёж	МЧ	8 Пояснительная записка	РПЗ

Общий вид основного технического средства, транспортно-технологической системы должен содержать изображение конструкции и изделий, применяемых при монтаже или сопряжении, а также изображение устройства, к которому конструкция крепится; установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями; перечень составных частей, необходимых для монтажа или крепления; технические требования к монтажу или креплению изделия. Монтируемое изделие и устройство, к которому оно крепится, изображают упрощённо.

Транспортно-технологические системы, узлы, конструктивные элементы, подузлов, входящих в устройство или конструкцию, отдельных деталей вводятся дополнительные двухзначные цифры.

Например:

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001 ВО

ВУ – аббревиатура «Вавиловский университет»;

ИИиР – аббревиатура «Институт инженерии и робототехники»;

Б-АИ – аббревиатура «Бакалавриат, агроинженерия»;

20 – номер темы ВКР в соответствии с приказом;

000 – номер позиции технического средства или конструкции в общей технологической схеме, процессе или на производственном участке. Если таковые отсутствуют, то ставят 000.

001 – обозначение номера общего вида технического средства или конструкции.

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001.01 – номер системы или узла в техническом средстве;

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001.01.01 СБ – номер подузла;

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001.01.01.01 – номер детали.

Вид и тип **ЧЕГО**, приводимых в графической части обозначают в соответствии с ГОСТ 2.701-84 (Таблица 12).

Чертежи общего вида, сборочные и деталей обозначают по форме 1 в соответствии с ГОСТ 2.104-68 (рисунок 8).

					<i>ВУ ИИиР Б-АИ 05 00 00 000 ВО</i>					
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Комбайн КЗС-1218</i> <i>Общий вид</i>		Лит.		Масса	Масштаб	
Разраб.	<i>Аносов А.А.</i>					В	К	Р	<i>15800</i>	<i>1:15</i>
Проб.	<i>Старцев А.С.</i>					Лист		1	Листов	6
Т.контр.						<i>Кафедра</i> <i>"ТО АПК"</i>				
И.контр.	<i>Нестеров Е.С.</i>									
Утв.	<i>Старцев А.С.</i>									
					<i>Копиробал</i>		<i>Формат А1</i>			

Рисунок 8 – Основная надпись чертежа по форме 1

Сборочный чертёж должен содержать:

– изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей и обеспечивающие возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

- размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- указания о характере сопряжения и о методе его осуществления;
- номера позиций составных частей, входящих в состав конструкции, на основании которых составляют спецификацию;
- габаритные размеры изделия;
- установочные присоединительные и другие справочные размеры.

В некоторых случаях на сборочных чертежах представляют техническую характеристику разрабатываемого устройства, технические требования к сборке конструкции, данные о работе и взаимодействии его частей.

Сборочные чертежи сопровождаются спецификацией, которую относят к текстовым документам, оформляют на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.108.

Чертёж детали демонстрирует деталь, входящую в состав сборочной единицы разрабатываемой конструкции или устройства. На нём указывают предельные отклонения размеров, геометрической формы и расположения поверхностей, материал и вид проката, из которого следует изготавливать деталь, технические требования и другие данные, которым деталь должна соответствовать перед сборкой.

7.3 Оформление спецификации

Основным конструкторским документом для сборочной единицы является **спецификация**, составляемым в соответствии с ГОСТ 2.106.96. В ней указывают состав сборочной единицы.

Первый лист спецификации оформляют по форме 2 (рисунок 9).

					<i>ВУ ИИИР Б-АИ 05 00 01 000 СБ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Стан решетный нижний до модернизации</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>		<i>Аносов А.А.</i>				<i>В</i>	<i>К</i>	<i>Р</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>Проб.</i>		<i>Старцев А.С.</i>				<i>Кафедра: "ТО АПК"</i>				
<i>Н.контр.</i>		<i>Нестеров Е.С.</i>								
<i>Утв.</i>		<i>Старцев А.С.</i>								

Рисунок 9 – Оформление первого листа спецификации по форме 2

Последующие листы спецификации оформляют по форме 2а (рисунок 10).

					ВУ ИИиР Б-АИ 05 00 01 000 СБ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Рисунок 10 – Оформление последующих листов спецификации по форме 2а

7.4 Оформление схем

Схемы требуются для пояснения изменений в технологических процессах, работе проектируемого устройства или конструкции, демонстрации условных изображений и обозначения составных частей конструкции и связи между ними.

Схемы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.703-75 и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Обозначения видов и типов схем по ГОСТ 2.701-84

Вид схемы	Обозначение	Тип схемы	Обозначение
1 Электрическая	Э	1 Структурная	1
2 Гидравлическая	Г	2 Функциональная	2
3 Пневматическая	П	3 Принципиальная	3
4 Газовая	Х	4 Монтажная	4
5 Кинематическая	К	5 Подключения	5
6 Вакуумная	В	6 Общая	6
7 Оптическая	Л	7 Расположения	7
8 Технологическая	Т	Объединённые	0

Шифр схемы включает в себя буквенное (вид) и цифрового (тип) обозначения.

Пример:

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001 Т2

Обозначение технологической функциональной схемы работы проектируемого устройства или конструкции в общем технологическом процессе.

ВУ ИИиР Б-АИ 20.000.001 Т7

Обозначение технологической схемы расположения проектируемого устройства или конструкции в цикле производства с.-х. культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Библиографическое описание научных, выпускных квалификационных и курсовых работ. ГОСТ Р 7.0.100-2018 / сост. : Л. Ф. Мкртчян, Е. Т. Гутник ; редактор Л. В. Родина. – Молодежный, 2020. – 39 с.

2. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2019-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – М. : Стандартинформ, 2018. – 124 с.

3. ГОСТ Р 2.109-2023. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2023-11-03 ; переиздание 2024-04 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – М. : Стандартинформ, 2024. – 37 с.

4. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в КГБ ПОУ «Хабаровский технический колледж» : метод. указания / сост. : Е. С. Иванова, В. Л. Коплык, Т. А. Соловьев. – Хабаровск : КГБ ПОУ «Хабаровский технический колледж», 2020. – 73 с.

5. Оформление выпускной квалификационной работы студентами вуза : требования стандарта / сост. : И. Ю. Плотникова, О. В. Климова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 92 с.

6. Оформление списка использованных источников в курсовой, бакалаврской, дипломной работах, магистерской, кандидатской, докторской диссертациях и отчете о научно-исследовательской работе : методические указания / сост. : М. А. Хуаде, Н. С. Протасова, Е. В. Видмак ; под общей редакцией М. В. Шарафана. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2022. – 25 с.

7. Оформление выпускных квалификационных работ : учеб.-метод. пособие / сост. : Е. И. Трубилин, С. К. Папуша, С. В. Белоусов. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 61 с.

8. Правила оформления библиографических списков и библиографических ссылок : метод. пособие / составители : И. Г. Воронцова, И. И. Косик, Т. В. Бородин [и др.]. – Новосибирск : ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации», 2019. – 34 с.

9. Требования к оформлению текстовых документов в электронном виде в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 : метод. указания / составители : С. В. Дейкун, Н. В. Михеева, В. И. Сумина [и др.]. – Анжеро-Судженск : ГПОУ «Анжеро-Судженский политехнический колледж», 2022. – 39 с.

Приложения

Приложение 1

Образец

Ректору
ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Д.А. Соловьеву
обучающегося 4 курса
группы _____
направления подготовки / специальности
35.03.06 Агроинженерия
направленность (профиль)
Технологии и технические средства в АПК

Тел.: _____
e-mail: _____

заявление.

Прошу разрешить мне выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) по тематике кафедры «Техническое обеспечение АПК» на тему:
« _____

_____»

и назначить руководителем ВКР _____.

Предполагаемый год защиты – 20__.

С Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (уровни: бакалавриат, специалитет, магистратура) реализуемым в ФГБОУ ВО Вавиловском университете, в том числе с порядком подачи апелляции по итогам государственной итоговой аттестации (ГИА), а также с программой ГИА, в том числе с требованиями к ВКР и порядку их выполнения, критериями оценки результатов защиты ВКР, порядком размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе организации и проверки их на объем заимствования, методическими материалами для выполнения ВКР ознакомлен.

(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ВКР	_____ / _____ / _____
	<i>подпись</i> <i>И.О. Фамилия</i> <i>дата</i>
Заведующий кафедрой	_____ / _____ / _____
	<i>подпись</i> <i>И.О. Фамилия</i> <i>дата</i>
Директор института	_____ / _____ / _____
	<i>подпись</i> <i>И.О. Фамилия</i> <i>дата</i>

Образец

Ректору
 ФГБОУ ВО Вавиловский университе
 Д.А. Соловьеву
 обучающегося 5 курса
 группы _____
 направления подготовки / специальности
 35.03.06 Агроинженерия
 направленность (профиль)
Технологии и технические средства в АПК

 Тел.: _____
 e-mail: _____

заявление.

Прошу разрешить мне выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) по тематике кафедры «Техническое обеспечение АПК» на тему:
 «_____

 _____» и назначить руководителем ВКР _____.

Предполагаемый год защиты – 20__.

С Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (уровни: бакалавриат, специалитет, магистратура) реализуемым в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, в том числе с порядком подачи апелляции по итогам государственной итоговой аттестации (ГИА), а также с программой ГИА, в том числе с требованиями к ВКР и порядку их выполнения, критериями оценки результатов защиты ВКР, порядком размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе организации и проверки их на объем заимствования, методическими материалами для выполнения ВКР ознакомлен.

_____ (подпись)
 «___» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ВКР	_____ / _____ / _____
	подпись / И.О. Фамилия / дата
Заведующий кафедрой	_____ / _____ / _____
	подпись / И.О. Фамилия / дата
Директор института	_____ / _____ / _____
	подпись / И.О. Фамилия / дата

*Образец***Заявление о самостоятельном характере ВКР**

Я, _____

(Ф.И.О)

студент _____ курса института _____

направления подготовки / специальности _____

заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему: _____

представленной в Государственную экзаменационную комиссию для защиты, не содержит элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен(-а) с действующим Положением о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ обучающихся на наличие заимствованного текста и их размещения в электронно-библиотечной системе в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, в соответствии с которым обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске ВКР к защите и применения дисциплинарных взысканий вплоть до отчисления из университета.

Подпись

Дата

Образец
РАЗРЕШЕНИЕ
на размещение выпускной квалификационной работы в ЭБС

1. Я, _____
(фамилия, имя, отчество)
паспорт серии _____ № _____, выдан _____
(указать, когда и кем выдан паспорт)

зарегистрирован (-а) по адресу: _____

являющийся (-аяся) студентом

(факультет / отделение, группа)

(наименование учебного заведения)

разрешаю безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу (бакалавра / дипломную работу / магистерскую диссертацию) на тему:
(нужное подчеркнуть)

(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет на платформах электронно-библиотечной системы, (далее – Интернет-портал), таким образом, чтобы любой пользователь данного портала мог получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

2. Я подтверждаю, что ВКР написана мной лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушают авторских прав иных лиц. Все прямые заимствования из печатных и электронных источников имеют соответствующие ссылки и оформлены как цитаты.

3. Я понимаю, что размещение ВКР на Интернет-портале не позднее, чем через 1 (один) год с момента подписания мной настоящего разрешения означает заключение между мной и Вавиловским университетом (наименование учебного заведения) лицензионного договора на условиях, указанных в настоящем разрешении.

4. Я сохраняю за собой исключительное право на ВКР.

5. Настоящее разрешение является офертой в соответствии со статьей 435 Гражданского кодекса РФ. Размещение ВКР на Интернет-портале является акцентом в соответствии со статьей 435 Гражданского кодекса РФ,

Дата: _____

Подпись: _____

Образец

*«КФХ Чурляев Владимир Анатольевич» Аткарского района
Саратовской области*

Ректору
ФГБОУ ВО Вавиловский
университет
Д.А. Соловьеву

Рекомендуем утвердить тему выпускной квалификационной работы Щукину Артему Андреевичу «Повышение эффективности использования МТП в условиях «КФХ Чурляев Владимир Анатольевич» Аткарского района Саратовской области» с разработкой комбинированного почвообрабатывающего орудия».

Повышение эффективности использования МТП является для предприятия актуальной задачей, результаты проведённых исследований могут быть использованы в реальных производственных условиях.

Глава КФХ

В.А. Чурляев

МП

Образец

Выписка из приказа №

Назначить руководителем практики Щукина Артема Андреевича
главного инженера Иванова Ивана Петровича.

Глава КФХ

В.А. Чурляев

МП

Образец

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова»

Институт инженерии и робототехники

Кафедра «Техническое обеспечение АПК»

ДОПУЩЕНО к защите:

зав. кафедрой _____ / /
«_____» _____ 20 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

«Разработка бункера-накопителя зерна в ресурсосберегающей технологии
уборки яровой пшеницы в ООО «Вектор-2002»
Новобурасского района Саратовской области»

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)
Технологии и технические средства в АПК

ОБУЧАЮЩИЙСЯ: Лысункин Максим Максимович _____
(подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ: д.т.н., профессор Старцев А.С. _____
(подпись)

НОРМОКОНТРОЛЕР: к.т.н., доцент Шардина Г.Е. _____
(подпись)

Саратов 202____

Образец

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

Институт инженерии и робототехники

Кафедра «Техническое обеспечение АПК»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
«____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обучающийся	Лысункин Максим Максимович
Направление подготовки / специальность	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Технологии и технические средства в АПК
Тема ВКР	«Разработка бункера-накопителя зерна в ресурсосберегающей технологии уборки яровой пшеницы в ООО «Вектор-2002» Новобурасского района Саратовской области» <i>Утверждена приказом по университету:</i> «01» 04 2021 г., № 281-С
Срок сдачи законченной работы	«17» 06. 2021 г.

Указываются пункты задания на выполнение ВКР в соответствии с Методическими указаниями по выполнению ВКР:

Введение

Раздел 1 Производственно-техническая характеристика сельскохозяйственного предприятия.

Раздел 2. Проектирование ресурсосберегающей технологии возделывания и

уборки яровой пшеницы.

Раздел 3. Расчёт уборочно-транспортного комплекса.

Раздел 4 Конструкторская разработка.

Выводы

Список использованной литературы

Приложения

3. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, рисунков, схем, диаграмм, графиков, фото и т.п.):

1. Графоаналитический расчёт УТК.

2. Анализ существующих конструкций накопителей-компенсаторов для зерна.

3. Операционно-технологическая карта на уборку яровой пшеницы.

4. Общий вид агрегата бункера-накопителя БНК-24.

5. Сборочные чертежи приемного бункера, шнека горизонтального.

6. Рабочие чертежи деталей.

4. Рекомендуемая литература, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие материалы по теме ВКР:

1. Патрин, А. В. Эксплуатация машинно-тракторного парка : курс лекций [Электронный ресурс] / А.В. Патрин. – Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т. – Новосибирск : ИЦ «Золотой колос», 2014. – 118 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516349> – Загл. с экрана.

2. Зангиев, А.А., Скороходов, А.Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов высш. учебно заведений / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. – Москва, «Лань», 2018. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-2097-1.

3. Ресурсосберегающая технология возделывания и уборки сельскохозяйственных культур: Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта и выпускной квалификационной работы студентами по направлению подготовки «Агроинженерия» / составители: А.С. Старцев, Г.Е. Шардина, Р.Р. Хакимзянов, [и др.] ; ФГБОУ ВО «Вавиловский университет». – 3-е изд. перераб. и доп. – Саратов: Амирит, 2017. – 68 с. ISBN 978-5-9500318-9-2.

Дата выдачи задания «20» 12 2021 г. (протокол № 8).

Руководитель выпускной квалификационной работы:

д-р техн. наук, профессор Старцев А.С.

(подпись)

Задание принял к исполнению _____ / Лысункин М. М. /

(подпись)

Примечания:

1. Задание заполняется руководителем и прилагается к законченной выпускной квалификационной работе.

2. Кроме задания, студент должен получить от руководителя календарный график работы над выпускной квалификационной работой (с указанием сроков исполнения отдельных этапов).

Приложение 9

Образец

ОТЗЫВ

о работе Костулина Данила Витальевича
в период подготовки выпускной квалификационной работы
на тему: **«Разработка молотильного аппарата зерноуборочного комбайна
для повышения эффективности обмолота зерновых культур»**

1. Актуальность и значимость поставленных в работе задач.

Важным этапом процесса уборки сельскохозяйственной культуры является обмолот скошенной массы. Неправильная регулировка молотильного аппарата, выбор неверных режимов его работы способствуют увеличению потерь зерна – потери за молотилкой, повреждаемость зерна, потери недомолотом. С учётом того, что уборка сельскохозяйственных культур осуществляется при различных условиях, целесообразно совершенствовать конструкции молотильных аппаратов, тем самым повышая эффективность их работы.

2. Полнота использования фактического материала и источников.

В процессе работы над ВКР Костулиным Д.В. был проведён анализ схем молотильных аппаратов, особенности их работы, установлены недостатки в зависимости от убираемой культуры и условий уборки. На основании чего Костулиным Д.В. было предложено техническое решение в виде зубовых бичей молотильного барабана зерноуборочного комбайна «Дон-1500Б».

3. Наиболее удачно раскрытые аспекты темы.

Наиболее глубоко Костулиным Д.В. раскрыта конструкция бичей молотильного аппарата. Обоснованы их геометрические параметры и режим работы. Выполнен технологический расчёт молотильного аппарата с зубовыми бичами, проведены расчёты деталей на прочность.

4. Уровень самостоятельности обучающегося в принятии отдельных решений.

В ходе выполнения ВКР Костулин Д.В. показал высокий уровень самостоятельности в принятии решений. Автором самостоятельно была предложена оригинальная конструкция зубовых бичей молотильного аппарата зерноуборочного комбайна, позволяющая минимизировать повреждаемость зерна при обмолоте до 1,4-1,8 %, способствующая снижению потерь зерна в соломе и полове до 0,9 %, а также более эффективной загрузке барабана-сепаратора.

5. Обоснованность выводов и ценность практических рекомендаций.

Выводы, представленные в работе, обоснованы, опираются на материал всех разделов ВКР, подтверждены необходимыми расчетами или ссылками на нормативно-техническую документацию. По разработанной конструкторской и технической документации предприятия АПК могут самостоятельно изготовить предложенную конструкцию зубовых бичей молотильного аппарата зерноуборочного комбайна «Дон-1500Б».

Отмеченные достоинства: на высоком уровне выполнены расчёты узлов и деталей предлагаемой конструкции молотильного аппарата для зерноуборочного комбайна, оснащённого барабаном-сепаратором.

Отмеченные недостатки: не представлена последовательность установки новых бичей и не в полном объёме изложена рекомендации по технике безопасности при работе с модернизированным молотильным аппаратом.

Заключение: В целом, выпускная квалификационная работа Костулина Данила Витальевича отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и **может быть рекомендована для защиты на заседании государственной экзаменационной комиссии**. Выпускная квалификационная работа Костулина Данила Витальевича заслуживает оценки «отлично», а сам Костулин Данил Витальевич – присуждения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Руководитель ВКР:

Старцев Александр Сергеевич,
кафедра «Техническое обеспечение АПК»
д-р техн. наук, доцент

(подпись)

«__» _____ 20__ г.