


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.07.2025 11:14:25
Уникальный программный ключ:
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

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

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета СПО


О.В. Харсеева
(подпись, расшифровка подписи)
«26» мая 2025г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО МДК.02.01 «Система технического обслуживания и ремонта
сельскохозяйственной техники и оборудования»**

*Специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной
техники и оборудования*

Вид подготовки: *на базе основного общего образования*

Форма обучения *очная*

Курск - 2025

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ/ПЕРЕСМОТРА
МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО МДК.02.01 «Система технического обслуживания и ремонта
сельскохозяйственной техники и оборудования»**

Методические рекомендации одобрены на 2025 - 2026 учебный год.
Протокол № 10 от «20 мая 2025 г. заседания кафедры инженерных технологий в АПК.

Зав. кафедрой  /И. И. Полупан /

Цель и задачи курсового проекта

Цель курсового проекта - научить будущего техника-механика практическим навыкам в области ремонта тракторов и сельскохозяйственных машин

Задачи написания курсового проекта:

- привить необходимые навыки для решения задач в области профессиональной деятельности, умея выделять главное в поставленной проблеме и решать её путем разбиения на более мелкие и простые подзадачи;
- научить планировать свою деятельность на различных уровнях (оперативном, среднесрочном и стратегическом), для того, чтобы видеть дальнейший горизонт своих действий;
- дать студентам знания о порядке проведения технического обслуживания и ремонте сельскохозяйственных машин и тракторов, принципе действия проведения технического обслуживания и ремонта, обеспечивающих выполнение необходимых технологий;

В результате подготовки, написания и защиты курсового проекта обучающиеся должны:

знать:

- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники;

- нормативную и техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники;

- правила и нормы охраны труда, требования пожарной и экологической безопасности.

уметь:

- подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструменты, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ;

- определять техническое состояние сельскохозяйственной техники, устанавливать наличие внешних повреждений, диагностировать неисправность и износ деталей и узлов и выявлять причины неисправностей;

- определять потребность в материально-техническом обеспечении технического обслуживания сельскохозяйственной техники и оформлять соответствующие заявки.

владеть:

- методикой проведения операций профилактического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм;

- методикой выполнения технического обслуживания машин и сборочных единиц.

компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекст

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1 Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт

ПК 2.2 Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 2.3 Определять способы ремонта (способы устранения неисправности) сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием и ресурсы, необходимые для проведения ремонта

ПК 2.4 Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники

ПК 2.5 Выполнять оперативное планирование выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 2.6 Осуществлять выдачу заданий на выполнение операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, на постановку на хранение (снятие с хранения) сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 2.7 Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 2.8 Осуществлять материально-техническое обеспечение

технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации

ПК 2.9 Выполнять работы по обеспечению государственной регистрации и технического осмотра сельскохозяйственной техники

ПК 2.10 Оформлять документы о проведении ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, составлять техническую документацию на списание сельскохозяйственной техники, непригодной к эксплуатации, готовить предложения по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования в организации

Курсовое проектирование является составной частью процесса изучения МДК.02.01 «Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования» и закрепляет методические и практические навыки решения основных вопросов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и тракторов; расчет количества ремонтов и технических обслуживаний для сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей.

Курсовой проект выполняется студентами, обучающимися на базе 9 классов – в 7 семестре.

Содержание проектов утверждает кафедра, ведущая проектирование. Каждый обучающийся получает от руководителя индивидуальное задание.

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

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Обучающему(ей)ся _____
 (фамилия, имя, отчество)

Специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Тема: Проектирование ремонтной мастерской (вариант № 2)

Исходные данные к курсовому проекту

Наименование и марка машины	Количество N, шт.	Ожидаемая годовая наработка Вп, мото-часов, тыс. км
<u>Тракторы: К-701</u>		
Т-150К		1050
ДТ-75М		780
МТЗ-80		1150
Т-70С		540
ЮМЗ-6		650
<i>ИТОГО:</i>		1200
<u>Автомобили:</u>		
ГАЗ		25
ЗиЛ		25
КамАЗ		35
МАЗ		30
<i>ИТОГО:</i>		
<u>Комбайны:</u>		
Зерноуборочные (типа СК-5)		130
Кормоуборочные (типа КСК- 100 и Е-281)		95
Корнеуборочные (типа КС-6 и КРС-6)		105
Силосоуборочные (типа КС-2,6)		130
Картофелеуборочные		130
<i>ИТОГО:</i>		
<u>СХМ: Плуги</u>		
Луцильники		
Культиваторы		
Сеялки зерновые		
Сеялки свекловичные		
Сеялки кукурузные		
Картофелесажалка		
Картофелекопалка		
<i>ИТОГО:</i>		

Кафедра Инженерных технологий в АПК

Руководитель работы _____
 (подпись)

Задание принял к исполнению _____
 (дата)

Обучающий(ая)ся _____
 (подпись)

Содержание

Введение

1 Расчет и планирование годового объема ремонтных работ в мастерской

1.1 Расчет годового объема ремонтных работ в мастерской

1.2 Расчет годового объема дополнительных работ

1.3 Расчет суммарного годового объема ремонтных работ

1.4 Распределение годового объема ремонтных работ по месяцам года

1.5 Построение графика загрузки ремонтной мастерской

2 Расчет и проектирование ремонтной мастерской

2.1 Разработка схемы производственного процесса текущего ремонта машин

2.2 Выбор состава участков, отделений и рабочих мест

2.3 Распределение годового объема ремонтных работ по технологическим видам

2.4 Выборы режимов работы и расчет фонда времени ремонтной мастерской

2.5 Расчет количества рабочих и составление штатной ведомости

2.6 Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования

2.7 Расчет производственных и вспомогательных площадей мастерской

2.8 Определение размеров мастерской и ее компоновка

3 Технологическая часть

3.1 Краткое описание технологического процесса ремонта

4 Конструкторская часть

4.1 Назначение и работа приспособления

Заключение

Список использованных источников

Приложение

1. Общие положения написания курсового проекта

Подготовка курсовой работы является одним из средств проверки знаний студентов, важнейшим элементом учебного процесса, который способствует развитию самостоятельной, творческой инициативы будущих специалистов в области экономики и управления, приближает путем решения ими конкретных аналитических задач к практике хозяйствования в условиях рыночных отношений, воспитывает у них ответственность за выполняемое задание, приобщает студентов к исследовательской работе, позволяет применять полученные теоретические знания при решении практических задач, обогащает опытом и знаниями, необходимыми при выполнении выпускных квалификационных работ тем самым содействует формированию специалиста высшей квалификации.

Студент, не выполнивший курсовой проект, или не предоставивший ее на проверку в установленный срок, или неуспешно защитившийся, не допускается к сдаче квалификационного экзамена по профессиональному модулю, как не выполнивший учебный план и считается имеющим академическую задолженность.

Цель курсового проекта - углубить полученные теоретические знания и применить на деле практические навыки, полученные студентом в академии, развить способности к научно-исследовательской работе в ходе изучения литературных источников, систематизации и обработки учетных данных.

Курсовой проект должна отвечать следующим требованиям:

- выполнена самостоятельно и творчески;
- увязана с законодательными актами, инструктивным материалом, литературными источниками;
- использован (по возможности) практический материал конкретного предприятия;
- заключение должно вытекать из изложенного в курсовой работе материала, логически обосновано и иметь практическую значимость;
- иметь соответствующие приложения;
- материал изложен разборчиво и теоретически грамотно, отдельные части его увязаны между собой;
- оформлена аккуратно и правильно.

Важная особенность курсового проекта по МДК 03.01 «Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов» - выполнение работы на материалах конкретного предприятия.

2 Выбор темы курсового проекта и согласование ее с руководителем

Для руководства за выполнением студентом курсового проекта кафедра выделяет научного руководителя. Тему курсового проекта студент выбирает самостоятельно, исходя из своих профессиональных интересов, и согласовывает ее с научным руководителем.

Тема курсового проекта закрепляется за студентом по его личному письменному заявлению (образец заявления отражен в приложении А). В заявлении студент формулирует тему курсового проекта и указывает научного руководителя данной темы.

Студент предлагает научному руководителю проект плана курсового проекта, согласовывает с ним все вопросы и при необходимости вносит изменения.

Научный руководитель вносит уточнения в проект плана курсового проекта, обращает внимание студента на обязательные вопросы, подлежащие изучению и разработке и раскрывающие выбранную тему, последовательность их рассмотрения, выполнения и представления необходимых расчетов, рекомендует недостающие литературные источники и информационную базу, предполагает начальные и конечные сроки выполнения отдельных разделов работы и предельные сроки представления курсового проекта на кафедру. На каждый курсовой проект руководителем оформляется отзыв (форма отзыва представлена в приложении Б).

3 Структура и содержание курсового проекта

Разработке проекта плана курсового проекта со стороны студента должно быть уделено особое внимание. Для этого студенту целесообразно придерживаться следующей структуры содержания курсового проекта.

Во введении дается обоснование выбора темы, характеризуется ее актуальность и значение, определяется цель и задачи курсового проекта, объект, период и методы исследования. В этой части работы указывается исходный материал, используемый при выполнении работы.

Раздел 1:

- 1 Расчет и планирование годового объема ремонтных работ в мастерской
- 1.1 Расчет годового объема ремонтных работ в мастерской
- 1.2 Расчет годового объема дополнительных работ
- 1.3 Расчет суммарного годового объема ремонтных работ
- 1.4 Распределение годового объема ремонтных работ по месяцам года
- 1.5 Построение графика загрузки ремонтной мастерской

Раздел 2:

- 2 Расчет и проектирование ремонтной мастерской
- 2.1 Разработка схемы производственного процесса текущего ремонта машин
- 2.2 Выбор состава участков, отделений и рабочих мест

- 2.3 Распределение годового объема ремонтных работ по технологическим видам
- 2.4 Выбор режима работы и расчет фонда времени ремонтной мастерской
- 2.5 Расчет количества рабочих и составление штатной ведомости
- 2.6 Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования
- 2.7 Расчет производственных и вспомогательных площадей мастерской
- 2.8 Определение размеров мастерской и ее компоновка

Раздел 3:

3 Технологическая часть

3.1 Краткое описание технологического процесса ремонта

Раздел 4:

4 Конструкторская часть

4.1 Назначение и работа приспособления

Методика расчета представлена ниже.

Заключение: Излагаются выводы и даются предложения, которые явились следствием изучения предмета курсового проекта, приводится обоснование целесообразности и эффективности применения на практике каждого из этих предложений. Выводы и предложения даются в виде тезисов, в предельно сжатом изложении.

Список использованных источников: указываются использованные при выполнении курсового проекта. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТов.

Приложения: Приложения оформляются как продолжение курсового проекта в виде ее последующих страниц. Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием по центру слова «Приложение». Оно должно иметь заголовок и быть пронумеровано большими буквами русского алфавита.

Материал курсового проекта следует излагать своими словами, ясно, обстоятельно и кратко.

По спорным вопросам, трактуемым разными авторами по-разному, или идущими в разрез с инструктивными материалами и нормативными актами студент должен сформировать свое мнение, обосновав его соответствующими аргументами.

Предъявляемая на кафедру работа должна являться результатом самостоятельной работы студента. Студент сам определяет интересующую его тему, а также может назвать ее самостоятельно, исходя из круга своих научных интересов, если такая тема не вошла в перечень, предлагаемый кафедрой.

Объем курсовой работы без приложений должен составлять 30-35 страниц печатного текста. Работа должна быть выполнена в печатном виде, с соблюдением требований ГОСТов.

После заключения студент проставляет дату выполнения работы и свою подпись.

4. Требования к оформлению курсового проекта

Оформление курсового проекта необходимо осуществлять на основе государственных стандартов: ГОСТы 2.105-95, 2.304-81, 2.316-68, 7.32-2001, 7.82 – 2001.

Курсовой проект должна иметь: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Курсовой проект оформляется в компьютерном наборе и печатается на одной стороне стандартного листа белой односторонней писчей бумаги формата А4 (210х297 мм) с размерами полей: левое – 30мм, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм, расстояние от верхнего поля до текста и от текста до нижнего поля должно быть – 10 мм. Текст должен быть напечатан шрифтом Times New Roman (размер 14 пт) прямым, нормальным по ширине, через полуторный межстрочный интервал.

Мелкий шрифт (12-го кегля) и одинарный межстрочный интервал допускается только в таблицах большого объема. Абзацный отступ должен быть одинаковым для всего текста и равняться 15 мм.

Страницы работы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижнего поля листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нём не ставят.

Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, список использованных источников, приложения включают в общую нумерацию страниц.

Текст работы подразделяется на разделы, подразделы и т.д. Заголовки разделов и подразделов основной части следует начинать с абзацного отступа и писать строчными буквами (кроме первой прописной), без подчеркивания и выделяются жирным шрифтом (14 пт). Наименования таких структурных элементов, как «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение», - оформляют центрировано по отношению к тексту с новой страницы.

Точка в конце заголовков не ставится, перенос слов не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Вторая строка заголовка начинается под первой заглавной буквой первой строки.

При группировке заголовков в строке необходимо придерживаться смыслового деления. Нельзя оставлять на предыдущей строке предлог или союз.

В заголовки не включают сокращённые слова. Нельзя заголовок раздела или подраздела оставлять на последней строке листа, после заголовка должно быть не менее трёх строк текста.

Разделы курсового проекта должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами без точки.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Например: 1.1 –первый подраздел первого раздела, 3.2 –второй подраздел третьего раздела. Номер раздела или подраздела указывают перед их заголовками.

Расстояние между заголовком подраздела и предыдущим текстом (разделом или подразделом) должно составлять 8 мм (1 пустая строка основного текста 14 pt).

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последующим текстом должно составлять 8 мм (1 пустая строка основного текста 14pt).

В тексте курсового проекта все слова пишутся полностью, за исключением общепринятых сокращений. **Например**, и так далее – и т.д.; год – г.; годы – гг.; тысячи, миллионы, миллиарды – тыс., млн., млрд., рублей – р. Могут применяться также узкоспециализированные сокращения. При этом необходимо один раз детально расшифровать их в скобках после первого упоминания, а в последующем эту расшифровку не повторять. **Например**, ОАО (открытое акционерное общество). В работе необходимо применять сокращения слов согласно требованиям ГОСТ 7.12, ГОСТ 2.316, ГОСТ 8.417.

Не допускается использовать математические знаки без цифр, **например:** \leq (меньше или равно), \geq (больше или равно), % (процент).

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или любой другой маркер (точка, ромб, квадрат).

В работе могут быть применены формулы. Формулы обычно располагают на отдельной строке посередине листа.

Формулы нумеруют либо внутри раздела, либо в пределах всего текста (сквозная нумерация). Порядковый номер формулы записывают арабскими цифрами в круглых скобках на уровне формулы у правого края листа.

Например:

$$C=(A*K):100\%*O \quad (1)$$

Если в тексте только одна формула, её обозначают (1) .

Формула включается в предложение как его равноправный элемент, поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Символы и числовые коэффициенты, используемые в формуле, должны быть расшифрованы последовательно под формулой в том порядке, в каком они представлены в формуле. Пояснение символов физических величин дается с указанием единиц, в которых они измеряются. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», помещенного от нулевой позиции без двоеточия после него.

В конце каждой расшифровки ставится точка с запятой, а в конце последней расшифровки - точка. Обозначение единиц в каждой расшифровке

отделяют от символов физических величин запятой.

Цифровой материал работы оформляют в таблицах. Таблицу помещают сразу под текстом после первого упоминания о ней или на следующей странице, если ее невозможно разместить под текстом. Таблицу можно привести и в приложении.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, за исключением таблиц приложений. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, *например*: Таблица 2.1.

Над левым верхним углом таблицы помещают слово «Таблица...» с указанием её номера. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей после слова «Таблица...» через тире.

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Заголовки строк и граф следует писать с прописных букв, в именительном падеже, единственном числе, без сокращения отдельных слов, за исключением общепринятых или принятых в тексте. В конце заголовков или подзаголовков граф таблицы точки не ставят

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Подзаголовки граф должны начинаться со строчных букв, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных букв, если они имеют самостоятельное значение.

Разделять заголовки боковика и граф диагональной линией не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы необходимо проводить.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то её делят на части.

Слово «Таблица...» указывают один раз слева над первой частью таблицы от нулевой позиции. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы...» с указанием номера таблицы. Располагают эти слова слева над таблицей.

При этом над продолжением таблицы головку таблицы следует заменять номером граф. При этом нумеруют арабскими цифрами графы первой части таблицы. Прерывающуюся часть таблицы в конце страницы ограничивается горизонтальной линией

Если все показатели, приведённые в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то её обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части - над каждой её частью.

Числовые значения показателя следует проставлять на уровне последней строки наименования показателя, текстовые строки в графах выравнивают по верхней строке.

Цифры в графах таблицы, как правило, располагают так, чтобы классы чисел во всей графе были точно один под другим (выравнивание по правому краю).

Десятичные дроби в графах, как правило, должны иметь одинаковую точность значений.

Между текстом и заголовком таблицы и после таблицы необходимо сделать пропуск в 1 строку.

В одной графе должно быть соблюдено одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Дробные числа в таблицах приводят в виде десятичных дробей. Показатели могут даваться через тире (30-40; 150-170 и т.д.), со словами «свыше» (св. 20), «от» (от 10), «до» (20). Пределы размеров указывают от меньших к большим. При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк.

Не следует включать в таблицу графы «№ п/п» и «Единицы измерения». При необходимости порядковые номера ставят в начале строк боковика таблицы. Сокращенные обозначения единиц измерения указывают в конце этих строк или заголовков (подзаголовков) граф, отделяя от них запятой при условии, что все данные соответствующей строки или графы имеют одну размерность.

Графический материал (схемы, графики, диаграммы) должен располагаться непосредственно после текста, в котором о нем упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении. Он может иметь тематическое наименование, которое помещают под ним.

Ссылки в тексте на разделы, подразделы, иллюстрации, таблицы, формулы, приложения следует указывать их порядковым номером.

Библиографические ссылки используемой в работе литературы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.5. Ссылки на используемую литературу оформляются проставлением в квадратных скобках порядкового номера источника.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа (ГОСТ 7.32).

Заголовок «Список использованных источников» следует писать симметрично тексту строчными буквами, кроме первой прописной, и должен составлять не менее 20 источников. При использовании интернет - ресурсов – обязательна ссылка на сайт.

Справочные материалы (таблицы, схемы, описания алгоритмов и т.д.) или тексты вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Наверху посередине страницы должно быть написано слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначение.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в работе

одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А». Под приложением в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного - «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Таблицы, формулы, иллюстрации, помещаемые в приложениях, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков.

Титульный лист является первым листом работы и оформляется в соответствии с приложением Б.

Содержание включает наименование всех разделов и подразделов работы с указанием номера страниц.

Содержание включает введение, задание, номера и наименования всех разделов и подразделов, а также заключение, список использованных источников, приложения с их обозначениями, ссылочные нормативные документы (если они имеются). Кроме этого должны быть указаны номера страниц, с которых начинаются эти элементы документа.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Содержание включают в общее количество листов документа.

Графическая часть курсового проекта представляет собой чертеж графика загрузки мастерской выполненный в формате А1

5 Порядок защиты курсового проекта

Законченный курсовой проект, содержащая все требуемые элементы, имеющая обложку и скрепленная по левому полю, сдается студентом в установленные сроки на кафедру для проверки научным руководителем. Научный руководитель проверяет курсовой проект.

Каждый студент устно защищает курсовую работу.

К защите допускаются только те курсовые проекты, которые, по мнению научных руководителей, отвечают предъявляемым требованиям.

Курсовой проект представляется и защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых работ по МДК.

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

Положительно оцененная руководителем курсовая работа (проект) подлежит защите. Защита курсовых работ (проектов) производится в часы, предусмотренные по МДК учебным планом.

Процедура защиты осуществляется в устной форме по существу курсовой работы и состоит из ответов обучающегося на вопросы,

обсуждения качества работы и ее окончательной оценки.

Продолжительность защиты, не должна превышать 15 минут.

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

Для доклада основных положений курсовой работы (проекта), обоснования выводов и предложений обучающемуся предоставляется не более 5-7 минут. После доклада обучающийся должен ответить на замечания преподавателя-руководителя.

Учитывая выступление обучающегося и ответы на вопросы в ходе защиты, преподаватель выставляет оценку, которая фиксируется в зачетной книжке (Критерии оценки отражены в приложении В).

Лучшие курсовые работы могут быть опубликованы, представлены на студенческие научные конференции, конкурсы научных работ, олимпиады по экономическим и финансовым вопросам.

6 Критерии оценки курсовых проектов

	Критерии оценки курсового проекта	Макс. балл
1	Оценка своевременности предоставления и оформления работы	10
1.1	Своевременное представление работы	5
1.2	Соответствие оформления Курсового проекта требованиям методических рекомендаций по МДК 02.01 «Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования»	3
1.3	Правильность оформления списка использованных источников	2
2	Оценка работы по содержанию	60
2.1	Качество введения (актуальность темы, выраженность цели и задач, методов исследования)	4
2.2	Логика изложения материала	4
2.3	Аналитический обзор технической литературы по теме исследования	15
2.4	Обоснованность выбора конкретной методики анализа	5
2.5	Умение проводить практический анализ и достоверность данных технического обслуживания предприятия	18
2.6	Умение обобщать результаты анализа в соответствии с целями и задачами исследования, правильно интерпретировать полученные результаты, оценивать альтернативные варианты расчетов	10
2.7	Полнота заключения и практической значимости	4
3	Оценка защиты курсового проекта	30
3.1	Знание теоретического материала и различных методик	10

	анализа, системы показателей, методов их определения	
3.2	Качество презентации (качество графиков, диаграмм и таблиц по теме исследования)	10
3.3	Умение пользоваться приемами и методами ТО и ТР	10
	Итого:	100

Система перевода баллов в традиционные оценки

Оценка «отлично» выставляется, когда студент набрал 85-100 баллов.

Оценка «хорошо» выставляется, когда студент набрал 70-84 баллов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда студент набрал 55-69 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент набрал менее 55 баллов.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Беломестных В. А. Технология ремонта машин. Проектирование технологического процесса восстановления деталей : учебное пособие / В. А. Беломестных, С. В. Агафонов, А. В. Кузьмин. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 141 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143177>.— Текст : электронный.

2. Кузьмин М.В. Техническое обслуживание и подготовка машин к эксплуатации : учебник / Кузьмин М.В., Тараторкин В.М., Сметнев А.С. — Москва : КноРус, 2021. — 345 с. — ISBN 978-5-406-08070-2. — URL: <https://book.ru/book/939168>. — ISBN 978-5-406-08070-2.— Текст : электронный.

3. Методы и технические средства диагностирования сельскохозяйственной техники / составитель М. И. Романченко. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2017. — 52 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123420>.— Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Виноградов В. М. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта : учеб. / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин. — Москва : КноРус, 2020. — 329 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07276-9. — URL: <https://book.ru/book/932257>.— Текст : электронный.

2. Виноградов В.М. Ремонт автомобилей. Практикум : учебно-практическое пособие / Виноградов В.М., Храмцова О.В. — Москва : КноРус, 2021. — 245 с.— URL: <https://book.ru/book/938305>.— ISBN 978-5-406-07873-0. — Текст : электронный.

Периодические издания

Журналы:

1. Сельский механизатор.

2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.

3. Тракторы и сельхозмашины.

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

1. Академик. Словари и энциклопедии : сайт. – URL: www.academic.ru. – Текст : электронный.
2. Автотех-Информ.ру : сайт.–URL: <http://www.avtotex-inform.ru>.– Текст : электронный.
3. Техническое обслуживание машин : сайт.– URL: http://life-prog.ru/2_87477_tehnicheskoe-obsluzhivanie-mashin.html.–Текст : электронный.
4. Механизмы и технологии: сайт. – URL: <http://mehanik-ua.ru>.- Текст : электронный.

Введение

В общих объемах работ по ремонтному и техническому обслуживанию МТП до 60% составляют работы по техническому ремонту машин. Поэтому развитию ремонтной базы уделяется соответствующее внимание.

Улучшение использования машинно-тракторного парка осуществляется на основе научно-обоснованной системы, позволяющей обеспечить достаточную работоспособность и отличное качество ремонта машин.

Необходимая работоспособность машин в сельском хозяйстве достигается рациональной эксплуатацией, которая включает совокупность работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту. Для более качественного выполнения таких работ необходимо создавать разветвленную сеть ремонтно-обслуживающих производств. Высокопроизводительная и высококачественная работа ремонтных мастерских невозможна без их оснащения необходимым оборудованием и инструментом.

Актуальность темы состоит в том, что бы содержать автотракторную и сельскохозяйственную технику в технически исправном состоянии нужна обеспеченная ремонтная база, которая включает в себя комплектование технологическим оборудованием.

Целью данного курсового проекта является проектирование ремонтной мастерской и выбор технологического оборудования с целью проведения технического обслуживания и текущего ремонта машинно-тракторного парка.

Задачи курсового проектирования:

- Определить количество технических обслуживаний.
- Подобрать соответствующее техническое оборудование.
- Подобрать габариты ремонтной мастерской.
- Рассчитать трудоёмкость выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

1 Расчет и планирование годового объема ремонтных работ в мастерской

1.1 Расчет годового объема ремонтных работ в мастерской

1 Определяем трудоемкость машинотракторного парка, техническое обслуживание и текущий ремонт машин по формуле:

$$T_{\text{МТП}} = T_{\text{ТР}} + T_{\text{А}} + T_{\text{К}} + T_{\text{СХМ}}, \quad (1.1)$$

где $T_{\text{МТП}}$ - трудоемкость машинотракторного парка, чел*ч;

$T_{\text{ТР}}$ - трудоемкость ремонтных работ по тракторам, чел*ч;

$T_{\text{А}}$ - трудоемкость ремонтных работ автомобилей, чел*ч;

$T_{\text{К}}$ - трудоемкость ремонтных работ комбайнов, чел*ч;

$T_{\text{СХМ}}$ - трудоемкость ремонтных работ сельхозмашин, чел*ч.

2 Определяем трудоемкость ремонтных работ по тракторам, $T_{\text{ТР}}$, чел*ч:

$$T_{\text{ТР}} = T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}} + T_{\text{ТР}}^{\text{ТР}}, \quad (1.2)$$

где $T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}}$ - трудоемкость технического обслуживания по тракторам, чел*ч;

$T_{\text{ТР}}^{\text{ТР}}$ - трудоемкость текущих ремонтов по тракторам, чел*ч.

Определяем техническое обслуживание по тракторам по формуле:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}} = T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}-1} + T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}-2} + T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}-3} + T_{\text{ТР}}^{\text{ЕО}} + T_{\text{ТР}}^{\text{СО}}, \quad (1.3)$$

Определяем по формуле $T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}}$, чел*ч:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{ТО}} = N * B_{\text{П}} * T_{\text{УД}}^{\text{ТО}}, \quad (1.4)$$

где N - количество тракторов, шт. (из задания, столбец 2);

$B_{\text{П}}$ - ожидаемая годовая наработка, мото * ч (из задания, столбец 3);

$T_{\text{УД}}^{\text{ТО}}$ – нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания, чел *ч/ 1000 *мото * ч(таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ)[3].

Определяем по формуле $T_{\text{ТР}}^{\text{ТР}}$, чел * ч:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{ТР}} = N * B_{\text{П}} * T_{\text{УД}}^{\text{ТР}}, \quad (1.5)$$

где $T_{уд}^{ТР}$ - нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта,
*чел *ч / 1000*мото *ч.*

Остальные расчеты сносим в таблицу 1

3 Определяем трудоемкость ремонтных работ для автомобиля по формуле:

$$T_A = T_A^{ТР} + T_A^{ТО}, \quad (1.6)$$

где $T_a^{ТР}$ - трудоемкость текущих ремонтов по автомобилям, чел * ч;

$T_a^{ТО}$ - трудоемкость технического обслуживания по автомобилям, чел*ч.

Определяем $T_a^{ТР}$, чел * ч:

$$T_A^{ТР} = N * B_{п} * T_{уд}^{ТР}, \quad (1.7)$$

где N- количество автомобилей , шт. (из задания, столбец 2);

$B_{п}$ - ожидаемая годовая наработка, *мотто * ч*(из задания, столбец 3);

$T_{уд}^{ТО}$ -нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания, *чел* ч / 1000* мото * ч*(таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ).

Определяем трудоемкость технического обслуживания по автомобилям по формуле: *чел * ч /1000* мото *ч*

$$T_A^{ТО} = T_A^{ЕО} + T_A^{ТО-1} + T_A^{ТО-2} + T_A^{СО}. \quad (1.8)$$

Для упрощения расчетов $T_a^{ТО}$ будем определять по удельной трудоемкости:

$$T_A^{ТО} = N * B_{п} * T_{уд}^{ТО}, \quad (1.9)$$

где N - количество автомобилей , шт. (из задания, столбец 2)

$B_{п}$ - ожидаемая годовая наработка, *мото * ч* (из задания, столбец 3);

$T_{уд}^{ТО}$ - нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания, *чел * ч / 1000*мотто * ч*(таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ)[6].

Остальные расчеты сносим в таблицу 1

4 Определяем трудоемкость ремонтных работ для комбайнов:

$$T_K = T_K^{ТР} + T_K^{ТО}, \quad (1.10)$$

где $T_K^{ТР}$ - трудоемкость текущих ремонтов по комбайнам, чел *ч;

T_K^{TO} - трудоемкость технического обслуживания по комбайнам, чел * ч.

Определяем T_K^{TP} , чел * ч:

$$T_K^{TP} = N * T_{уд}^{TP}, \quad (1.11)$$

где N - количество комбайнов, шт.(из задания, столбец 2);

$T_{уд}^{TP}$ - нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта, чел*ч/1000 * мото * ч (таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ)

Определяем T_K^{TO} , чел*ч:

$$T^{TO} = N * V_{п} * T_{уд}^{TO}, \quad (1.12)$$

где $V_{п}$ - ожидаемая годовая наработка, мото * ч(из задания, столбец 3);

$T_{уд}^{TO}$ - нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания, чел * ч/ 1000 * мото * ч(таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ) [1].

Остальные расчеты сносим в таблицу 1

5 Определяем трудоемкость технического обслуживания

сельскохозяйственных машин, чел * ч;

$$T_{СХМ}^{TO} = 0$$

$T_{СХМ}^{TP}$ - трудоемкость текущих ремонтов сельскохозяйственных машин, чел*ч:

$$T_{СХМ}^{TP} = N * T_{уд}^{TP}, \quad (1.13)$$

где N - количество комбайнов, шт.(из задания, столбец 2);

$T_{уд}^{TP}$ - нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта, чел * ч/ 1000 * мото * ч(таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ).

Остальные расчеты сносим в таблицу 1

Определяем $T_{МТП}$, чел * ч

1.2 Расчет годового объема дополнительных работ

Объем дополнительных работ устанавливается на основе данных типовых проектов и анализе производственной деятельности действующих с/х предприятий.

Объем дополнительных работ берется в процентном отношении о трудоемкости МТП

$$T_i = \frac{\%}{100\%} * T_{\text{МТП}}, \quad (1.14)$$

где T_i - наименование дополнительных работ.

Определяет трудоемкость ремонта и монтажа оборудования ферм.

Остальные расчеты сводим в таблицу 1.2 приложения.

1.3 Расчет суммарного годового объема ремонтных работ

Суммарный годовой объем работ в мастерской определяется по формуле:

$$T_{\text{МАС}} = T_{\text{МТП}} + T_{\text{ДОП}} \quad (1.15)$$

1.4 Распределение годового объема ремонтных работ по месяцам года

Определяем среднемесячную трудоемкость в мастерской по формуле:

$$T_{\text{СРМ}} = \frac{T_{\text{МАС}}}{12} \quad (1.16)$$

Определяем среднегодовую численность производственных рабочих по формуле:

$$P_{\text{СР}} = \frac{T_{\text{МАС}}}{\Phi_{\text{НР}}} \quad (1.18)$$

где $\Phi_{\text{НР}}$ - номинальный годовой фонд рабочего времени в мастерской:

$\Phi_{\text{НР}}$ - 2067 часов.

При распределении годового объема ремонтных работ по месяцам года необходимо учитывать некоторые особенности:

1-тракторы, автомобили, комбайны должны находиться в ремонте не больше одного месяца.

2-отклонение количества производственных рабочих от среднего значения P_{cp} должны быть с течением года по месяцам ± 1 человек.

3-ТО тракторов, комбайнов, планировать на те месяца года, когда машины выполняют полевые работы, а это (апрель-сентябрь).

4-текущий ремонт (ТР) планировать на период года, когда они не загружены полевыми работами (январь-март, октябрь-декабрь).

5-ремонт сельхоз - машин выполнять тогда, когда данные машины не заняты на полевых работах.

6-ремонт зерноуборочных комбайнов завершить к середине (апрель- июль).

7-текущий ремонт корнеуборочной техники завершить к августу (май-август).

8-ремонт силосоуборочных комбайнов завершить в июле.

9-ремонт картофелеуборочных комбайнов завершить в августе.

10-текущий ремонт кормоуборочной техники завершить в июне (апрель-июнь).

11-текущий ремонт плугов планировать на ноябрь- март месяцы.

12-ремонт луцильников планировать на сентябрь, октябрь и январь месяцы.

13- ремонт свекловичных, кукурузных сеялок, планировать на июль - август.

14- ремонт картофелесажалок планировать на июнь- август.

15- работы по ремонту и монтажу оборудования МЖФ планировать на весенне- летний период (май- октябрь).

16- работы по восстановлению и изготовлению деталей распределяют на те месяцы года, когда мастерская не загружена работами.

17- ремонт оборудования мастерской планировать на летний период.

18- текущий ремонт и техническое обслуживание автомобилей распределить в течении года равномерно.

19- прочие неучтенные работы распределяют на те месяца года, когда мастерская не загружена работами.

Распределение годового объема ремонтных работ по месяцам года сводим в таблицу 1.4

1.5 Построение графика загрузки ремонтной мастерской

Графики загрузки строим в соответствии с таблицей 4 с целью равномерного распределения объема выполненных работ в течении года, при котором по каждому виду работ было бы занято одинаковое количество рабочих.

Графики загрузки строим в координатах: по оси абсцисс - номинальные фонды времени по месяцам (г) часы из таблицы 1.1; по оси ординат - расчетная численность производственных рабочих (чел).

В первую очередь на графике откладываем виды работ выполненные равномерно в течении года. Среднюю численность производственных рабочих показываем пунктирной линией, полученную численность рабочих необходимых для выполнения каждого вида работ, откладывают нарастающим итогом. Для построения графика определяем масштаб по формуле:

$$\mu_p = \frac{l}{P_{\text{ср}}}, \quad (1.19)$$

где l - длина оси ординат (мм);

$P_{\text{ср}}$ -средняя численность производственных рабочих (см.пункт.1.3.)

2 Расчет и проектирование ремонтной мастерской

2.1 Разработка схемы производственного процесса текущего ремонта машин

Производственный процесс разрабатываем на текущий ремонт основного трактора с учетом его конструктивных особенностей.

Основным трактором является К-701.

2.2 Выбор состава участков, отделений и рабочих мест

Выбор состава участков и рабочих мест выполняется в соответствии с производственным процессом текущего ремонта трактора, а также в соответствии типовыми техническими процессами ремонта и типовыми проектами мастерских.

Выбираем следующие участки и рабочие места:

- 1-наружная мойка и очистки;
- 2-ремонтно монтажный;
- 3-ремонта СХМ и оборудование МЖП;
- 4-участок заправки и обкатки машин;
- 5-ТО и диагностика;
- 6-текущий ремонт двигателей;
- 7-обкатка и испытание двигателей;
- 8-текущий ремонт и регулировка топливо аппаратуры;
- 9-хранение, зарядка и ремонта аккумуляторных батарей;
- 10-слесарно механический участок;
- 11-силовое и автотракторное оборудование;
- 12-кузнеца;
- 13-сварка;
- 14-меднецко-жестянецкий;

15-шиномонтажный слесарно-молярный.

Кроме производственных участков и рабочих мест в мастерской необходимо иметь:

- санитарно-бытовые площади;
- компрессорную;
- газогенераторную;
- площадку для погрузки-разгрузки;
- комнату отдыха;
- помещение для И.Т.Р.

2.3 Распределение годового объема ремонтных работ по технологическим видам

Распределение годового объема ремонтных работ по технологическим видам распределяем в процентном отношении от каждого вида работ по формуле:

$$T_{\tau} = \frac{\sum T_i * \%}{100\%}, \quad (2.1)$$

где $\sum T_i$ - трудоемкость вида работ, т.е. ТО И ТР;

T_i - трудоемкость технологического вида.

Расчет сводим в табл. 2.1 приложения.

Проценты согласно типовым технологическим процессам.

2.4 Выборы режимов работы и расчет фонда времени ремонтной мастерской

Режим работы мастерской характеризуется:

1. Количеством рабочих дней в году;
2. Числом смен;
3. Продолжительностью смены в часах;
4. Числом рабочих дней в неделю.

Принимаем число смен 1, при шестидневной рабочей недели, продолжительностью смены 7 часов, в предвыходные и предпраздничных дни 6 часов.

Число рабочих дней определим по формуле:

$$d_p = d_k - d_B - d_n, \quad (2.2)$$

где d_k - число календарных дней, 365;

d_B - число выходных дней, 53;

d_n - число праздничных дней, 8.

Определяем годовой номинальный фонд времени из выражения:

$$\Phi_H = d_p * t_{CM} - (d_{пв} + d_{пп}), \quad (2.3)$$

где t_{CM} - продолжительность смены;

$d_{пв}$ и $d_{пп}$ - предвыходные и предпраздничные дни.

Определяем действительный годовой фонд времени по формуле:

$$\Phi_D = [(d_p - d_o) * t_{CM} - (d_{пв} + d_{пп})] * n, \quad (2.4)$$

где d_o - продолжительность отпуска;

n - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени.

Определяем номинальный фонд времени работы оборудования:

$$\Phi_{НО} = \Phi_{ПР} * n, \quad (2.5)$$

где n - число смен.

Определяем действительный фонд времени работы оборудования:

$$\Phi_{ДО} = \Phi_{НО} * n_o, \quad (2.6)$$

где n_o - коэффициент использования оборудования.

Расчеты для 1 и 2 категории сводим в таблицы 3 и 4 приложения.

2.5 Расчет количества рабочих и составление штатной ведомости

Численность основных производственных рабочих рассчитываем по списочному и явочному составу.

На основании итоговых данных, приведенных в таблице 2.1 приложения, рассчитываем количество производственных рабочих по отделениям и участкам.

Определяем списочную численность производственных рабочих по мастерской:

$$P_{\text{СП}} = \frac{T_{\text{мас}}}{\Phi_{\text{др}}}, \quad (2.7)$$

Определяем явочное число производственных рабочих по участкам, отделения и рабочим местам по формуле:

$$P_{\text{ЯВ}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{нр}}}, \quad (2.8)$$

где T_i - трудоемкость технологического вида работ, чел * ч.

Определяем число вспомогательных рабочих.

Остальной персона в мастерской определяем в зависимости от списочного числа производственных рабочих

$$P_{\text{В}} = 0,05 * P_{\text{СП}}$$

$$P_{\text{МО}} = 0,08 * (P_{\text{СП}} + P_{\text{В}});$$

$$P_{\text{ИТР}} = 0,14 * (P_{\text{СП}} + P_{\text{В}})$$

$$P_{\text{С}} = 0,08 * (P_{\text{СП}} + P_{\text{В}})$$

$$P_{\text{ШТ}} = P_{\text{СП}} + P_{\text{В}} + P_{\text{МЛ}} + P_{\text{ИТР}} + P_{\text{С}},$$

где $P_{\text{ШТ}}$, $P_{\text{В}}$, $P_{\text{МЛ}}$, $P_{\text{ИТР}}$, $P_{\text{С}}$ - соответственно штат ремонтной мастерской, число вспомогательных рабочих, младший обслуживающий персонал, число инженерно - технических рабочих, число служащих.

Составляем штатную ведомость ремонтной мастерской.

Число производственных рабочих распределяется по разрядам в % от РСП:

1 - 4%

2 - 9%

3 - 36%

4 - 41%

5 - 7%

6 - 3%

Определяем средний разряд производственных рабочих:

$$a_{CP} = \frac{P_1*1 + P_2*2 + P_3*3 + P_4*4 + P_5*5 + P_6*6}{P_{сп}}, \quad (2.9)$$

где $P_1...P_6$ - число производственных рабочих соответствующего разряда;
1...6 - разряды производственных рабочих.

2.6 Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования

Исходными данными для определения ремонтного оборудования является производственный процесс ремонта машин и трудоемкость выполняемых отдельных видов работ.

При проектировании определяем количество основного оборудования на котором выполняется наиболее сложные и трудоемкие технологические операции машин и восстановления деталей.

К основному оборудованию ремонтной мастерской относятся:

- а) моечные машины;
- б) металлорежущие станки;
- в) стенды для обкатки агрегатов;
- г) сварочное оборудование.

Определяем число моечных машин периодического действия:

$$n_m = \frac{Q*t}{\Phi_{до} * n_t * n_0 * g}, \quad (2.10)$$

где Q - масса деталей, подлежащих мойке за год, кг;

t - время мойки 1-ой партии деталей, 0,5 ч;

$\Phi_{до}$ - действительный фонд работы моечного оборудования;

$\Phi_{до} = 2025$ ч.;

n_0 - коэффициент использования моечного оборудования, 0, 98;

n_t - коэффициент, учитывающий конфигурацию и габариты деталей, 0, 7;

g - масса загрузки 1-ой партии деталей, 100 кг;

$$Q = (0.2...0.3) * \frac{T_{мас}}{t_{пп}} * M, \quad (2.11)$$

где $t_{\text{ПР}}$ - трудоемкость приведенного ремонта, 280 чел * ч;

M - масса приведенного трактора, 13500 кг;

Принимаем моечную машину периодического действия.

Определяем количество металлорежущих станков по формуле:

$$n_{\text{СТ}} = \frac{T_{\text{СТ}} * K}{\Phi_{\text{ДО}} * n_0}, \quad (2.12)$$

где $T_{\text{СТ}}$ - трудоемкость станочных работ;

K - коэффициент неравномерности загрузки ремонтной мастерской (1...1,3);

$\Phi_{\text{ДО}}$ - действующий фонд времени работы станка, 2025;

n_0 - коэффициент использования металлорежущего оборудования, 0,98;

Принимаем 2 станка: токарный и сварочный.

Определяем количество обкаточно - тормозных стендов для двигателей:

$$n_{\text{ОС}} = \frac{N_{\text{Д}} * C * t_n}{\Phi_{\text{ДО}} * n_0}, \quad (2.13)$$

где $N_{\text{Д}}$ - количество двигателей подлежащих обкатке и испытанию;

C - коэффициент учитывающий повторности, $C = 1,15$;

t_n - время обкатки, регулировки и испытанию двигателей, 5 часов;

$$N_{\text{Д}} = N_{\text{М}} * K_{\text{ОХ}}, \quad (2.14)$$

где $N_{\text{М}}$ - число машин имеющих двигатель;

$K_{\text{ОХ}}$ - коэффициент охвата ремонта двигателей, (0,15...0,3)

В виду того, что по технологии ремонта стенд необходим, то принимаем 1 стенд. Определяем количества сварочного оборудования:

$$n_{\text{СВ}} = \frac{T_{\text{СВ}}}{\Phi_{\text{ДО}} * n_0} \quad (2.15)$$

где $T_{\text{СВ}}$ - трудоемкость сварочных работ;

Принимаем 1 сварочный трансформатор.

Остальное оборудование подбираем по типовому проекту исходя из количества тракторов, полученные численности производственных

рабочих, установленных рабочих мест, состав и участков в наиболее загруженные месяцы.

2.7 Расчет производственных и вспомогательных площадей мастерской

Центральные ремонтные мастерские имеют производственные и вспомогательные площади. К производственным участкам относятся площади занятые технологическим оборудованием, объектами ремонта стенда, верстаками и т.д.

Площади производственных участков где находится только технологическое оборудование - это участок текущего ремонта двигателей, участок обкатки двигателей, участок регулировки и ремонта топливной аппаратуры, участок автотракторного электрооборудования и силового, участок зарядки и хранения аккумуляторной батареей, медницко-жестянецкий, слесарно -механический, сварочный, кузнечный, участок СХМ и оборудования МЖФ.

Для этих участков, площадь определяется по формуле:

$$F_y = \sigma * F_0, \quad (2.17)$$

где F_0 - площадь занимаемого оборудования;

σ — коэффициент, учитывающий рабочие зоны, проходы, проезды;

2.8 Определение размеров мастерской и ее компоновка

Площадь производственных участков, где кроме технологического оборудования находится также объекты ремонта. Участок наружной мойки и разборки машин, участок технологического обслуживания и диагностики, участок заправки и обкатки машин.

Площадь определяется по формуле:

$$F_y = \sigma * (F_0 + F_M), \quad (2.18)$$

где F_M - площадь, занимаемая объектом.

Определяем площадь склада запасных частей и материалов:

$$F_C = \frac{Q_C}{g_g * n_H}, \quad (2.19)$$

где Q_C - масса деталей постоянно хранящихся на складе, т;

g_g - допускаемое удельное давление на $1m^2$ площади склада, т;

n_H - коэффициент, учитывающий проходы и проезды, 0,3;

Определяем массу деталей постоянно хранящихся деталей:

$$Q_C = \frac{Q_T * t_M}{12}, \quad (2.20)$$

где Q_T - годовая потребность мастерской в запчастях и материалах,

t_M - срок хранения запасных частей и материалов.

Определяем годовую потребность мастерской в запасных частях и материалах:

$$Q_T = M * 0,2 * N_T, \quad (2.21)$$

где M - масса приведенного трактора, 13500кг;

N_T - количество тракторов.

Определяем общую площадь мастерской:

$$F_{MAC} = \sum F_y + \sum F_B, \quad (2.22)$$

Определяем габариты мастерской.

Наибольшее распространение, получили здания прямоугольной формы с соотношением сторон:

$$L/B = 3/1,$$

где L - длина здания, м;

B - ширина здания, м.

Определяем длину мастерской:

$$L \leq \sqrt{3F_{MAC}}, \quad (2.23)$$

Длину мастерской принимаем кратной 6, следовательно принимаем длину

$L = 54$

Определяем ширину мастерской:

$$B \geq \sqrt{\frac{F_{\text{МАС}}}{3}} \quad (2.24)$$

Ширина мастерской принимается кратной 3, следовательно принимаем ширину $B = 18$. Уточняем площадь мастерской:

$$F_{\text{МАС}} = L * B$$

Окончательную форму здания определяем согласно коэффициента целесообразности, или по формуле:

$$n = \frac{\sqrt{F_{\text{УМАС}}}}{0,282 * P}, \quad (2.25)$$

где P - периметр здания, м.

Оставляем схему производственного процесса - прямоугольная.

3 Технологическая часть

3.1 Краткое описание технологического процесса ремонта

Ремонт ВОМ трактора

Появление шума, усиливающегося с увеличением передаваемого крутящего момента, и следы смазки на задней крышке свидетельствуют об износе шлицев вала, деталей планетарного редуктора, потере эластичности или разрушении манжет.

В этом случае ВОМ снимают с трактора. Для проверки технического состояния его заднюю крышку зажимают в тисках. Прокручивая хвостовик, осматривают зубья шестерен и рукой проверяют перемещение хвостовика вала в подшипниках. Обнаружив сколы на зубьях, большие перемещения в сопряжениях отдельных деталей или заедание вала, ВОМ разбирают, дефектные детали заменяют.

Водило планетарного редуктора заменяют при износе отверстий под оси сателлитов до размера более 20,2 мм, износе поверхностей под тормозную ленту до размера менее 158,0 мм. Замене подлежат: оси сателлитов при износе поверхностей под игольчатые подшипники до размера менее 19,92 мм; барабан включения при износе поверхности под тормозную ленту до размера менее 159,0 мм и износе посадочного места под наружную обойму подшипника 209 до размера более 85,12 мм; вал планетарного редуктора при износе посадочных мест до размера менее 39,96 мм под подшипник 208, менее 49,97 мм под подшипник 310, менее 44,96 мм под подшипник 209. При подтекании масла из-под манжет у снятого ВОМ осматривают прокладки между задним мостом и крышкой. Поврежденные прокладки заменяют.

4 Конструкторская часть

4.1 Назначение и работа приспособления

В качестве конструкторской части представляю приспособление, способное значительно облегчить проведение работ по ремонту ВОМ.

Стенд для разборки, сборки и ремонта двигателей , коробок передач (КПП) и вала отбора мощности (ВОМ). Представляет собой одностоечное устройство с вращающимся механизмом крепления и опорой. Предназначен для визуального осмотра, диагностики и переборки двигателей и коробок передач весом до 150 кг. Вращающаяся опора позволяет поворачивать и позиционировать двигатель или КПП под разными углами. Безопасность перечисленных манипуляций обеспечивается надежными фиксаторами, которые удерживают данные элементы автомобиля в установленном положении.

Для дополнительного удобства устройство оснащено инструментальной ванночкой.

Преимущества стенда для сборки, разборки и ремонта КПП и двигателей.

Компактность. Стенд имеет небольшие размеры, подходит для размещения даже в некрупных автомастерских. При отсутствии необходимости в использовании стенд можно убрать из рабочей зоны, расположив его в дальней части мастерской.

Легко перемещается в периметре мастерской даже с закрепленным двигателем или КПП.

Устойчивость стенда для сборки и разборки КПП и двигателя обеспечивается оптимальной формой устройства.

Подойдет для осмотра, ремонта КПП или двигателя как отечественных автомобилей, так и транспортных средств иностранного производства.

Заключение

В курсовом проекте «Проектирование ремонтной мастерской в условиях.....» определены количество технических обслуживаний и текущих ремонтов для машинно-тракторного парка, подобрано соответствующее технологическое оборудование для осуществления технологического процесса, подобраны габариты ремонтной мастерской, рассчитана трудоемкость выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту тракторов, автомобилей и сельскохозяйственной техники.

Расчёт мастерской показал, какое количество технологического оборудования и штатного расписания позволяет в оптимальном режиме выполнять технологические операции по техническому обслуживанию и ремонту.

В конструктивной части проекта представлены приспособления для удобства выполнения технологического процесса, тем самым сокращая трудоемкость выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту автотракторной и сельскохозяйственной техники.

Приложение А
Форма заявления на курсовой проект

ЗАЯВЛЕНИЕ

«___» _____ 20__ г.

Заведующему кафедрой инженерных технологий в АПК

(название кафедры)

_____ (ученое звание) (фамилия, инициалы)

обучающегося (йся) ___ курса _____ группы
факультета СПО

специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

_____ (фамилия, имя, отчество, телефон)

Прошу Вашего разрешения на выполнение курсовой работы/курсового проекта по дисциплине /МДК Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
на тему: _____

Обучающийся (аяся)

_____ (подпись)

_____ (расшифровка подписи)

_____ (дата)

Согласен:

руководитель

курсового проекта

_____ (подпись)

_____ (расшифровка подписи)

_____ (дата)

Приложение Б
Форма отзыва на курсовую работу

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.И. ИВАНОВА"**

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОТЗЫВ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Студента(тки) _____
(фамилия, имя, отчество)

Специальность (курс, группа) _____

Тема _____

Оценка актуальности и значимости темы _____

Оценка использованных в работе методов _____

Оценка структуры курсовой работы _____

Оценка содержания и положительных сторон работы _____

Недостатки работе _____

Руководитель курсовой работы _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата _____

Приложение В

Перечень таблиц для выполнения курсовой работы

Таблица 2. Смена затрат на ТО и ТР

Наименование и марка машины	Кол - во №. шт.	Ожидаемая годовая наработка Вп, моточасов, тыс.км	Суммарная годовая наработка Σ Вп, моточасов, тыс. км	Нормативы денежных средств		Основные затраты		Всего ,руб.
				ТР	ТО	ТР	ТО	
<u>Тракторы:</u>								
<i>К - 701</i>				43,7	10,1			
<i>Т - 150</i>				36,0	8,4			
<i>ДТ - 75М</i>				23,7	6,6			
<i>МТЗ - 80</i>				21,6	5,1			
<i>Т - 70С</i>				16,5	3,9			
<i>ЮМЗ - 6</i>				9,0	4,2			
ИТОГО:				171,9	46,6			
<u>Автомобили:</u>								
<i>ГАЗ</i>				471	246			
<i>ЗиЛ</i>				513	285			
<i>КамАЗ</i>				894	459			
<i>МАЗ</i>				800	400			
ИТОГО:				2678	1390			
<u>Комбайны:</u>								
<i>Зерноуборочные (типа СК - 5)</i>				102,0	12,0			
<i>Кормоуборочные (типа КСК - 100 И Е - 281</i>				105,0	15,9			
<i>Корнеуборочные (типа КС -Ь6 И КРС - 6</i>				67,5	6,0			
<i>Силосоуборочные (типа КС - 2,6)</i>				34,5	8,4			

<i>Картофелеуборочные</i>				96,9	4,2			
<i>ИТОГО:</i>				405,9	46,5			
ВСЕГО:				3255,8	1483,1			

Таблица 2.4. Количество производственных рабочих на участке

Технологические виды работ	Годовая трудоемкость T_i , ч	Годовые фонды времени		Расчетное количество рабочих, чел		Принятое количество рабочих, чел	
		$\Phi_{н.р.,ч}$	$\Phi_{д.р.,ч}$	$P_{яв}$	$P_{сп}$	$P_{яв}$	$P_{сп}$
<i>Разборочно-моечные</i>							
<i>Дефектовочно комплектовочные</i>							
<i>Испытательные диагностические</i>							
<i>Ремонт электрооборудования</i>							
<i>Ремонт топливной аппаратуры</i>							
<i>Моторо - ремонтные</i>							
<i>Кузнечные</i>							
<i>Медницко - жестяницкие</i>							
<i>Сварочные</i>							
<i>Слесарные</i>							
<i>Станочные</i>							
<i>Сборочные</i>							
<i>Столярные</i>							
<i>Обойно - молярные</i>							
<i>Итого</i>							

Таблица 2.5.Штатная ведомость ремонтной мастерской

Специальность	Кол -во рабочих Р, чел	Квалификация					
		I	II	III	IV	V	VI
1.Мойщик - разборщик							
2. Дефектовщик- комплектовщик							
3. Испытатель							
4.Моторист							
5. Слесарь по ремонту АТЭО							
6.Слесарь по ремонту ТА							
7. Кузнец							
8. Жестяник							
9. Сварщик							
10. Слесарь							
11. Токарь							
12 .Слесарь - сборщик							
13. Столяр							
14.Моляр							
Итого:							

Таблица 1.2 Определение трудоемкостей дополнительных работ

Наименование дополнительных работ	Процент от суммарной годовой трудоемкости МТП	Годовая трудоемкость дополнительных работ
Ремонт и монтаж ферм	5	
Ремонт оборудования мастерских	7	
Ремонт и изготовление приспособлений	2	
Восстановление деталей	5	
Другие неучтенные затраты	4	
Итого	23	

Таблица 2.2 Фонды времени рабочих.

Категория специальности	Специальность рабочего	$\Phi_{н.р.,ч}$	d_0	n_p	$\Phi_{д.р.,ч}$
I	Кузнец, медник, электрогазосварщик аккумуляторщик, маляр				
II	Мойщик, вулканизатор, гальваник, испытатель				
III	Слесарь, токарь, плотник				

Таблица 2.3 Фонды времени оборудования.

Тип оборудования	$\Phi_{н.о.,ч}$	n_0	$\Phi_{д.о.,ч}$
Металлорежущие, деревообрабатывающие, гальванические, стенды для разборки – сборки			
Кузнечно - прессовое, термическое, контрольно - испытательные стенды			
Сварочное, моечные установки			

Таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ

Наименование и марка машин	Кол - во №,шт	Ожидаемая годовая наработка Вп, мото - часов тыс.км	Удельная трудоёмкость, чел. /1000 мото - ч. ел. ч/ 1000 км		Т _{ТО,чел.ч}	Т _{ТР,чел.ч}	Т _{Σчел.ч}
			г _{ТО}	г _{ТР}			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Тракторы:</i>							
К - 701			0,105	0,185			
ТК - 150К			0,091	0,151			
ДТ - 75			0,090	0,140			
МТЗ - 80			0,076	0,085			
Т - 70С			0,057	0,102			
ЮМЗ - 6			0,085	0,070			
Т - 40М			0,082	0,066			
Т - 25А			0,045	0,060			
Т - 16А			0,028	0,042			
<i>ИТОГО:</i>							
<i>Автомобили:</i>							
ГАЗ			3,8	6,5			
ЗиЛ			4,5	6			
КамАЗ			4,8	10,5			
МАЗ			4,5	9,3			
<i>ИТОГО:</i>							
<i>Комбайны</i>							
Зерноуборочные (типа СК - 5)			0,09	150			
Кормоуборочные (типа КСК - 100 и Е - 281)			0,07	200			
Корнеуборочные (типа КС - 6 и КРС - 6)			0,07	110			
Силосоуборочные (типа КС - 2,6)			0,05	40			
Картофелеуборочные			0,07	70			
<i>Итого:</i>							
<i>СХМ:</i>							
Плуги				35			
Луцильники				45			
Культиваторы				40			
Сеялки зерновые				60			
Сеялки свекловичные				55			
Сеялки кукурузные				55			
Картофелесажалка				75			
Картофелекопалка				50			
<i>ИТОГО:</i>							

Приложение Д
Форма титульного листа

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Курский государственный аграрный университет
имени И.И.Иванова»

Факультет среднего профессионального образования
Кафедра специальностей технического и социально-экономического профиля
Специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования

Шрифт 16,
полужирный

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Шрифт 14,
обычный

по междисциплинарному курсу
МДК 03.01 Система технического обслуживания и ремонта
сельскохозяйственных машин и механизмов

Проектирование ремонтной мастерской

Шрифт 14,
полужирный

Студент группы

Преподаватель

И.А. Маслов

Таблица 2. Смена затрат на ТО и ТР

Наименование и марка машины	Кол - во №. шт.	Ожидаемая годовая наработка Вп, моточасов, тыс.км	Суммарная годовая наработка Σ Вп, моточасов, тыс. км	Нормативы денежных средств		Основные затраты		Всего ,руб.
				ТР	ТО	ТР	ТО	
<u>Тракторы:</u>								
<i>К - 701</i>				43,7	10,1			
<i>Т - 150</i>				36,0	8,4			
<i>ДТ - 75М</i>				23,7	6,6			
<i>МТЗ - 80</i>				21,6	5,1			
<i>Т - 70С</i>				16,5	3,9			
<i>ЮМЗ - 6</i>				9,0	4,2			
<i>Т - 40М</i>				9,0	4,2			
<i>Т - 25А</i>				6,3	2,1			
<i>Т - 16М</i>				6,1	2,0			
ИТОГО:				171,9	46,6			
<u>Автомобили:</u>								
<i>ГАЗ</i>				471	246			
<i>ЗиЛ</i>				513	285			
<i>КамАЗ</i>				894	459			
<i>МАЗ</i>				800	400			
ИТОГО:				2678	1390			
<u>Комбайны:</u>								
<i>Зерноуборочные (типа СК - 5)</i>				102,0	12,0			
<i>Кормоуборочные (типа КСК - 100 И Е - 281)</i>				105,0	15,9			
<i>Корнеуборочные (типа КС -Ь6 И КРС - 6)</i>				67,5	6,0			

<i>Силосоуборочные (типа КС - 2,6)</i>				34,5	8,4			
<i>Картофелеуборочные</i>				96,9	4,2			
<i>ИТОГО:</i>				405,9	46,5			
ВСЕГО:				3255,8	1483,1			

Таблица 2.4. Количество производственных рабочих на участке

Технологические виды работ	Годовая трудоемкость $T_{i,j}$ ч	Годовые фонды времени		Расчетное количество рабочих, чел		Принятое количество рабочих, чел	
		$\Phi_{Н.Р.,ч}$	$\Phi_{Д.Р.,ч}$	$P_{яв}$	$P_{сп}$	$P_{яв}$	$P_{сп}$
<i>Разборочно-моечные</i>							
<i>Дефектовочно комплектовочные</i>							
<i>Испытательные диагностические</i>							
<i>Ремонт электрооборудования</i>							
<i>Ремонт топливной аппаратуры</i>							
<i>Моторо - ремонтные</i>							
<i>Кузнечные</i>							
<i>Медницко - жестяницкие</i>							
<i>Сварочные</i>							
<i>Слесарные</i>							
<i>Станочные</i>							
<i>Сборочные</i>							
<i>Столярные</i>							
<i>Обойно - молярные</i>							
<i>Итого</i>							

Таблица 2.5.Штатная ведомость ремонтной мастерской

Специальность	Кол -во рабочих Р, чел	Квалификация					
		I	II	III	IV	V	VI
1.Мойщик - разборщик							
2. Дефектовщик- комплектовщик							
3. Испытатель							
4.Моторист							
5. Слесарь по ремонту АТЭО							
6.Слесарь по ремонту ТА							
7. Кузнец							
8. Жестяник							
9. Сварщик							
10. Слесарь							
11. Токарь							
12 .Слесарь - сборщик							
13. Столяр							
14.Моляр							
Итого:							

Таблица 1.2 Определение трудоемкостей дополнительных работ

Наименование дополнительных работ	Процент от суммарной годовой трудоемкости МТП	Годовая трудоемкость дополнительных работ
Ремонт и монтаж ферм	5	
Ремонт оборудования мастерских	7	
Ремонт и изготовление приспособлений	2	
Восстановление деталей	5	
Другие неучтенные затраты	4	
Итого	23	

Таблица 2.2 Фонды времени рабочих.

Категория специальности	Специальность рабочего	$\Phi_{н.р.,ч}$	d_0	n_p	$\Phi_{д.р.,ч}$
I	Кузнец, медник, электрогазосварщик аккумуляторщик, маляр				
II	Мойщик, вулканизатор, гальваник, испытатель				
III	Слесарь, токарь, плотник				

Таблица 2.3 Фонды времени оборудования.

Тип оборудования	$\Phi_{н.о.,ч}$	n_0	$\Phi_{д.о.,ч}$
Металлорежущие, деревообрабатывающие, гальванические, стенды для разборки – сборки			
Кузнечно - прессовое, термическое, контрольно - испытательные стенды			
Сварочное, моечные установки			

Таблица 1.1 Годовая трудоемкость ремонтных работ

Наименование и марка машин	Кол - во №,шт	Ожидаемая годовая наработка Вп, мото - часов тыс.км	Удельная трудоемкость, чел. /1000 мото - ч. ел. ч/ 1000 км		$T_{ТО,чел.ч}$	$T_{ТР,чел.ч}$	$T\Sigma_{чел.ч}$
			$t_{ТО}$	$t_{ТР}$			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тракторы:							
К - 701			0,105	0,185			
ТК - 150К			0,091	0,151			
ДТ -75			0,090	0,140			

МТЗ -80			0,076	0,085			
Т -70С			0,057	0,102			
ЮМЗ - 6			0,085	0,070			
Т - 40М			0,082	0,066			
Т - 25А			0,045	0,060			
Т - 16А			0,028	0,042			
<u>ИТОГО:</u>							
<u>Автомобили:</u>							
ГАЗ			3,8	6,5			
ЗиЛ			4,5	6			
КамАЗ			4,8	10,5			
МАЗ			4,5	9,3			
<u>ИТОГО:</u>							
<u>Комбайны</u>							
Зерноуборочные (типа СК - 5)			0,09	150			
Кормоуборочные (типа КСК - 100 и Е - 281)			0,07	200			
Корнеуборочные (типа КС - 6 и КРС - 6)			0,07	110			
Силосоуборочные (типа КС - 2.6)			0,05	40			
Картофелеуборочные			0,07	70			
<u>Итого:</u>							
<u>СХМ:</u>							
Плуги				35			
Луцильники				45			
Культиваторы				40			
Сеялки зерновые				60			
Сеялки свекловичные				55			
Сеялки кукурузные				55			
Картофелесажалка				75			
Картофелекопалка				50			
<u>ИТОГО:</u>							

