

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

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.16.01ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль образовательной программы Технический сервис в АПК

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта.....	4
2.1 Цели и задачи курсового проекта.....	4
2.2 Порядок и сроки выполнения курсового проекта.....	4
2.3 Структура курсового проекта.....	4
2.4 Требования к оформлению курсового проекта.....	4
2.5 Критерии оценки.....	5
2.6 Рекомендованная литература.....	5
3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	6
4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	7
4.1 Лабораторная работа 1 (ЛР-1). Расчет показателей тяговых свойств трактора для заданных условий.....	7
4.2 Лабораторная работа 2 (ЛР-2). Расчет состава машинно-тракторных агрегатов.....	8
4.3 Лабораторная работа 3 (ЛР-3). Расчет элементов времени смены при работе МТА.....	8
4.4 Лабораторная работа 4 (ЛР-4). Расчет удельных эксплуатационных затрат денежных средств при работе МТА.....	8
4.5 Лабораторная работа 5 (ЛР-5). Расчет плана механизированных работ.....	8
4.6 Лабораторная работа 6 (ЛР-6). Построение и корректирование графиков машиноиспользования.....	8
4.7 Лабораторная работа 7 (ЛР-7). Планирование ТО МТП.....	8
4.8 Лабораторная работа 8 (ЛР-8). Система оперативного управления инженерной службы. Главный инженер.....	8
4.9 Лабораторная работа 9 (ЛР-9). Система оперативного управления инженерной службы. Методические указания.....	9
4.10 Лабораторная работа 10 (ЛР-10). Оборудование для заправки машин топливом и смазкой.....	9
4.11 Лабораторная работа 11 (ЛР-11). Техническое обслуживание автомобилей.....	9
Приложение.....	10

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1 Расчет состава и планирование работы машинно-тракторного парка	10			2	6
2	Тема 2 Планирование и организация технического обслуживания МТП.	8			2	1
3	Тема 3 Организация и технология хранения машин				1	
4	Тема 4 Обеспечение машин топливом, смазочными и другими эксплуатационными материалами				1	1
5	Тема 5 Инженерно-техническая служба по эксплуатации машинно-тракторного парка				6	1
6	Тема 6 Совершенствование методов использования техники предприятиями АПК.					
7	Тема 7 Планирование технического обеспечения эксплуатации автомобильного транспорта.					1

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Цели и задачи курсового проекта.

Тема курсового проекта: «Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия»

Цель: систематизировать и углубить теоретические знания, овладеть методикой самостоятельного решения комплексных инженерных задач по технической эксплуатации машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

Задачи:

- описать условия проектирования производственной эксплуатации МТП в производственном подразделении;
- разработать годовой план механизированных работ, с учетом структуры посевных площадей;
- обосновать состав МТП сельскохозяйственного предприятия (отделения, бригады) методом построения графиков машиноиспользования;
- разработать годовой план-график проведения ТО и ремонтов тракторов;
- разработать план работы специализированных звеньев;
- произвести анализ эффективности спроектированного МТП по основным технико-экономическим показателям его использования.

2.2 Порядок и сроки выполнения курсового проекта.

Курсовой проект выполняется в 8 семестре. В начале семестра совместно с преподавателем разрабатывается задание на курсовое проектирование с указанием перечня и сроков разработки отдельных разделов. Защита проекта организуется на кафедре согласно графика защит курсовых работ (проектов).

2.3 Структура курсового проекта:

Расчетно-пояснительная записка должна включать следующее:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- производственная характеристика хозяйства;
- планирование и расчет по техническому обслуживанию производственной эксплуатации МТП хозяйства;
- количество ТО и ремонтов тракторов и СХМ;
- затраты средств на ТО и ремонт МТП;
- трудоемкость технического обслуживания МТП;
- расчет и планирование работы специализированных звеньев;
- технико-экономические показатели использования МТП;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Графическая часть три листа формата А1:

- графики машиноиспользования;
- годовой план-график проведения ТО и ремонтов тракторов;
- план работы специализированных звеньев.

2.4 Требования к оформлению курсового проекта.

Объемы расчетно-пояснительной записки колеблются от 30-40 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата А-4. По обеим сторонам листа оставляются поля размером не менее 30 мм. левое, не менее 10 мм. правое и верхнее, нижнее 20 мм., рекомендуется шрифт TimesNewRoman кегль 14, межстрочный интервал - 1,5. Все листы должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в

тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

Оформление таблиц позволяет сгруппировать материалы, что облегчает их восприятие, обработку и анализ. Чаще всего таблицы располагают по тексту работы. Желательно, чтобы в тексте работы перед таблицей была ссылка на нее. Правила оформления таблиц в тексте требуют их обязательной нумерации арабскими цифрами. Возможны два способа нумерации:

- сквозная нумерация - по порядку появления таблицы, с первого раздела до последнего (например: Таблица 1, Таблица 2. ит.д.);

- нумерация в пределах раздела – в этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе, разделенных точкой (например: Таблица 1.1., Таблица 1.2. ит.д.).

Кроме того, каждой таблице дают название, которое должно кратко отражать ее содержание. Название таблицы помещают над ней без абзацного отступа. Размер шрифта – как в остальной работе.

При оформлении таблиц с большим количеством строк допускается перенос части таблицы на другую страницу. В этом случае, указывают продолжением какой таблицы является перенесенная часть.

Текст внутри таблицы оформляют тем же шрифтом, что и в остальной работе, но без использования отступа первой строки. При больших массивах данных текст внутри таблицы может быть выполнен шрифтом на 1-2 пункта меньшим, чем основной текст работы, интервал может быть одинарным.

Согласно правилам оформления рисунков и другого графического материала каждое изображение должно быть снабжено порядковым номером и названием, кратко отражающим его суть.

Графические материалы нумеруют арабскими цифрами. Используют два способа нумерации:

- сквозная нумерация - по порядку появления рисунков, с первого раздела до последнего (например: Рисунок 1, Рисунок 2 ит.д.);

- нумерация в пределах раздела – в этом случае номер состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в этом разделе, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1., Рисунок 1.2. ит.д.).

Название и номер располагают под графическим материалом, набирают тем же шрифтом, что и остальной текст, выравнивают «по центру» без использования отступа первой строки.

Графическая часть формата А1 оформляется с соблюдением требований ЕСКД и СИ.

2.5 Критерии оценки:

№	Критерии оценки	Баллы
1	соблюдение сроков сдачи работы	15
2	правильность оформления работы	15
3	наличие расчетного материала	10
4	правильная формулировка целей и задач исследования	20
5	степень самостоятельности выполнения	15
6	умение докладывать результаты и защищать свою точку зрения	25
ИТОГО:		100

2.6 Рекомендованная литература.

2.6.1 Основана литература:

1.Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: КолосС, 2003.

2. Попов И.В., Петров А.А., Кондрашов А.Н. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Инженерное обеспечение диагностики и технического обслуживания машин» для студентов агроинженерных специальностей. Оренбург, ОГАУ, 2009.

2.6.2 Дополнительная литература:

1. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. 2-е издание переработанное и дополненное. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.

2. Нормативно - справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве [Текст]: сборник / В. Н. Кузьмин, А. П. Королькова, В. Д. Митракова и др. - Москва: ФГНУ Росинформагротех, 2008. - 316 с.

В конце методических рекомендаций для самостоятельной работы обучающихся в приложении(приложение А и Б) представлен образец титульного листа и содержания курсового проекта.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1 Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Типаж рабочих машин. Производственное направление с.-х. предприятия. Природно-климатические условия с.-х. предприятия. Структура посевных площадей. Объемы производства.

3.2 Определение рационального состава МТП методами построения графика машиноиспользования, методами математического моделирования.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Составление графиков машиноиспользования (для известного состава). Составление энергетических графиков (для проектируемого парка). Нормативный метод планирования состава парка. Методика определения оптимального состава МТП.

3.3 Анализ использования МТП по основным технико-экономическим показателям эффективности.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Показатели оснащенности. Показатели уровня механизации. Показатели использования технических возможностей МТП. Показатели использования транспорта.

3.4 Планирование технического обслуживания и организация материально-технического обеспечения работы МТП.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Методы планирования технического обслуживания. Планирование технического обслуживания с использованием информационных технологий. Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале. Расчет потребности в запчастях. Планирование завоза нефтепродуктов.

3.5 Организация и технология хранения машин.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Виды и способы хранения. Места хранения и организация работ при хранении. Машинные дворы. Технология и постановка на хранение. Консервация машин. Контроль состояния и ТО машин в период их хранения. Расчет эффективности хранения МТП. Охрана окружающей среды при проведении работ, связанных с хранением машин.

3.6 Характеристики типовых проектов нефтескладов, основное оборудование и периодичность ТО.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основные технологические функции нефтескладов. Основные показатели типовых проектов нефтескладов. Перечень основного оборудования типовых проектов нефтескладов.

3.7 Инженерно-техническая служба районного, регионального уровня.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Организационная структура инженерно-технической службы агропромышленного комплекса. Задача инженерно-технических служб районного, регионального уровня. Координация взаимоотношений между инженерными службами.

3.8 Основные функции инженерной службы в с.х. предприятиях.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Прав и обязанности работников инженерно-технической службы. Основные функции инженерной службы в с.х. предприятиях.

3.9 Организационная структура ИТС хозяйства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Служба эксплуатации машинно-тракторного парка и транспортных средств. Служба ремонта мобильных и стационарных машин. Служба эксплуатации и ремонта машин и оборудования животноводства. Служба теплотехническая и энергетики.

3.10 Основные направления совершенствования инженерно-технической службы хозяйства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Структура инженерно-технической службы. Формы организации использования МТП. Совершенствование технологического руководства.

3.11 Расчёт состава инженерно-технических работников.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Количественный состав ИТР. Число ИТР по эксплуатации МТП. Нормативы и условия для введения должностей. Квалификационная характеристика инженера по эксплуатации МТП.

3.12 Роль органов Ростехнадзора в контроле за сохранностью техники на предприятии.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Задачи, возложенные на органы Ростехнадзора. Основные функции государственной инспекции Ростехнадзора Оренбургской области. Права государственной инспекции Ростехнадзора.

3.13 Информационные ресурсы инженерно-технической службы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Базы данных по ИТС АПК. Информационные центры обслуживания. Организационная структура информационно-консультационной службы АПК.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

4.1 Лабораторная работа 1 (ЛР-1). Расчет показателей тяговых свойств трактора для заданных условий.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

От каких показателей зависит касательная сила тяги на ободу ведущего колеса. Что такое сцепной вес трактора, от чего он зависит? Как выбрать силу P_g , движущую агрегат. Для определения крюковой силы тяги трактора используется уравнение чего? Особенности определения рабочей скорости движения в условиях достаточного и не достаточного сцепления. Как построить график тягового баланса. Какие эксплуатационные мероприятия можно рекомендовать при работе в условиях недостаточного сцепления?

4.2 Лабораторная работа 2 (ЛР-2). Расчет состава машинно-тракторных агрегатов.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Как выбрать $P_{кр}$ для данной передачи. Почему возникает необходимость в уточнении значения удельного тягового сопротивления машин-орудий на скоростях выше 5 км/ч? В какую сторону необходимо округлить рассчитанное количество машин в агрегате. Как выбрать сцепку. По какому показателю выбрать оптимальный режим работы и состав агрегата. Как определить сменную выработку машинно-тракторного агрегата. Как определить удельные затраты труда и расход топлива при работе машинно-тракторного агрегата.

4.3 Лабораторная работа 3 (ЛР-3). Расчет элементов времени смены при работе МТА.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Как выбрать способ движения МТА на загоне. Как обосновать ширину поворотной полосы. Из каких составляющих складывается баланс времени смены. Как определить коэффициент использования времени смены. Его физический смысл. Что подразумевается под технологическим обслуживанием агрегата? Что такое коэффициент рабочих ходов? Его влияние на производительность МТА. Как рассчитать погектарный расход топлива.

4.4 Лабораторная работа 4 (ЛР-4). Расчет удельных эксплуатационных затрат денежных средств при работе МТА.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Из каких составляющих складываются удельные эксплуатационные затраты денежных средств на единицу механизированной с/х работы. Как рассчитать удельные затраты (руб./га) на реновацию. Как рассчитать удельные затраты на текущий ремонт, ТО и хранение, замену гусениц (шин). Как рассчитать удельные затраты на топливо и смазочные материалы. Как рассчитать удельные затраты на заработанную плату рабочим, обслуживающим агрегат. Как определить удельные капитальные вложения на единицу работы механизированной работы. Пути снижения затрат денежных средств на работу МТА.

4.5 Лабораторная работа 5 (ЛР-5). Расчет плана механизированных работ.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Оптимальная (наилучшая) структура и состав МТП. Факторы, учитываемые при обосновании оптимальной структуры и состава МТП. Выбор типа энергетических средств для МТП. График сочетания сопротивления машин и номинальной силы тяги тракторов на типичных для данной зоны операциях. Критерии оптимизации и целевая функция при определении оптимального состава МТП. Экологические проблемы от использования сельхозтехники.

4.6 Лабораторная работа 6 (ЛР-6). Построение и корректирование графиков машиноиспользования.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Исходные данные для расчета состава МТП. Сущность обоснования состава МТП методом построения графиков машиноиспользования, экономико-математическим и нормативным методами. Определение списочного (инвентарного) количества тракторов. Методика построения и корректирования графиков машиноиспользования.

4.7 Лабораторная работа 7 (ЛР-7). Планирование ТО МТП.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Определение объема работ по техническому обслуживанию, устранению неисправностей и диагностированию МТП хозяйства за определенный период, включая весенне-осенний сезоны и за год. Составление календарного плана-графика ТО и ремонта машин и оборудования.

4.8 Лабораторная работа 8 (ЛР-8). Система оперативного управления инженерной службой. Главный инженер.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.
Прав и обязанности главного инженера. Основные функции главного инженера в с.х. предприятиях.

4.9 Лабораторная работа 9 (ЛР-9). Система оперативного управления инженерной службы. Методические указания.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.
Прав и обязанности работников инженерно-технической службы. Основные функции инженерной службы в с.х. предприятиях.

4.10 Лабораторная работа 10 (ЛР-10). Оборудование для заправки машин топливом и смазкой.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.
Основные элементы топливораздаточной колонки и их назначение. Принцип работы колонки. Как пользоваться колонкой при отсутствии электроэнергии. Как производится регулировка точности измерения количества выдаваемого топлива. Основные элементы и принцип работы топливозаправочного агрегата ОЗ-1552. Основные элементы маслораздаточной колонки и их назначение. Принцип работы маслораздаточной колонки. Назначение гидроаккумулятора маслораздаточной колонки. Основные регулировки маслораздаточной колонки. Основные элементы и принцип работы электромеханического соленоидного клапана.

4.11 Лабораторная работа 11 (ЛР-11). Техническое обслуживание автомобилей.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.
Виды и периодичность технического обслуживания автомобилей. Основные операции технического обслуживания по двигателю. Основные операции технического обслуживания по рулевому управлению. Основные операции технического обслуживания по трансмиссии. Основные операции технического обслуживания по тормозной системе. Основные операции технического обслуживания по ходовой части. Основные операции технического обслуживания по системе питания бензиновых двигателей. Основные операции технического обслуживания по системе питания дизельных двигателей. Основные операции технического обслуживания по системе зажигания бензиновых двигателей. Особенности планирования текущего ремонта автомобилей.

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

**Инженерный факультет
Кафедра «Технический сервис»**

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Инженерное обеспечение диагностики и технического обслуживания
машин»

на тему: «Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка сельскохозяйственного
предприятия»

Руководитель КП: Ф.И.О.

«__» _____ 201_ г.

Исполнитель студент _____ гр.

Ф.И.О. студента

«__» _____ 201_ г.

Оренбург 201_ г.

Содержание курсового проекта

1 Производственная характеристика подразделения хозяйства

В этом разделе необходимо показать условия и состояние использования машинно-тракторного парка бригады (отделения), для которого составляется проект. В характеристике бригады (отделения) должны быть следующие вопросы.

1. Краткая характеристика бригады (отделения) – расстояние от основных пунктов снабжения и сбыта готовой продукции, размеры полей и т.д.

2. Направление и результаты работы бригады (отделения) - эксплуатация земельных угодий, структура посевных площадей, поголовья животных, урожайность сельскохозяйственных культур и валовой сбор, выход животноводческой продукции, себестоимость продукции растениеводства и животноводства, фактические затраты труда на центнер продукции.

3. Характеристика машинно-тракторного парка бригады (отделения), наличие тракторов и сельскохозяйственных машин, марка, год выпуска и год поступления в хозяйство, вид последнего ремонта, выработка и расход топлива от последнего ремонта или начала года, общее техническое состояние.

4. Техническое обслуживание тракторов и сельскохозяйственных машин, организация проведения технических обслуживание планирование и контроль их выполнения, расход средств на амортизационные отчисления, ремонты, технические обслуживания топливо, средства механизации выполнения технических обслуживаний.

5. Основные показатели использования машинно-тракторного парка - годовая выработка на физический и условный трактор выработка на сельскохозяйственные машины: виды, объём и сроки работ, выполняемых машинами бригады (отделения), число отработанных машино-дней, машино-смен за год, коэффициент использования парка, коэффициент сменности, среднедневная, среднесменная выработка, себестоимость и расход топлива на обработку 1 га условной пахоты, энергонасыщенность на 100 га пашни, плотность механизированных работ, расход средств на техническое обслуживание в расчете на условный гектар. Основные показатели сравнивать со среднеобластными за тот же год.

2 Расчет состава МТП

2.1 Порядок расчета машинно-тракторного парка

При определении состава и структуры машинно-тракторного парка необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- машинно-тракторный парк должен комплектоваться с учетом перспектив развития хозяйства и передовой технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- парк должен обеспечивать выполнение работ, с высоким качеством и в наилучшие агротехнические сроки, обоснованные по экономическим показателям;
- при расчете состава МТП необходимо учитывать природно-климатические и производственные условия хозяйства, его специализацию, структуру посевных площадей, размеры полей, типы почв, их удельное сопротивление;
- основным показателем эффективности работы МТП должно служить повышение производительности труда механизаторов и снижение денежных затрат на единицу продукции.

На основании исходных данных рассчитывается сводная расчетная ведомость (Таблица 1)

Таблица 1 - Сводная расчетная ведомость

№ п.п	Наименование работ	Объем работ в га, т-км	Сроки работ				Состав агрегата			Обслуживающий персонал, кол-во	
			календарные	число рабочих дней	Продолжительность работ в течение суток, час.	дневной объем работы	марки тракторов	марки с/х машины и сцепки	кол-во машин в агрегате	трактористы	вспомогательные рабочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Продолжение таблицы 1

Норма выработки			Требуется для выполнения всего объема работ				количество нормо-смен	сменная эталонная наработка трактора, у.э.га	общий объем работ, у.э.га	Объем работ		Расход топлива, кг	
часовая	сменная	дневная	тракторы	с/х машины	трактористов	вспомогательных рабочих				в машинах	в машинах смен	на 1 га	На весь объем работ
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

После расчета таблицы для данного типа трактора определяется суммарная выработка тракторов этой марки и суммарный расход топлива, а затем расход топлива в килограммах на гектар условной пахоты.

2.2 Определение числа машин

Количество различных машин, необходимых для хозяйства, можно определить по сводной расчетной таблице, однако пользоваться ею для этих целей сопряжено с рядом неудобств и трудностей. Поэтому лучше всего количество машин определить по графикам машиноиспользования, построенным при помощи данной таблицы на первом листе графической части курсового проекта.

График машиноиспользования строится для каждой марки трактора в координатах «количество тракторов – время работы». По оси ординат в принятом масштабе откладывается число тракторов, по оси абсцисс – время работы тракторов в днях.

Для каждой работы на полученном отрезке строится прямоугольник с ординатой, равной числу тракторов, занятых на данной операции. Если прямоугольники совпадают по срокам, прямоугольники строятся один над другим, но не накладываются друг на друга.

Площадь каждого прямоугольника представляет собой количество трактородней, затраченных на выполнение данной работы.

Каждому прямоугольнику присваивается номер, соответствующий номеру сельскохозяйственных работ по сводной таблице.

Вследствие сезонности сельскохозяйственных работ потребность в тракторах в различные периоды будет неодинаковой. Поэтому на графике будут наблюдаться пики и провалы.

Для обеспечения более равномерной загрузки тракторов в течении всего периода работ производится корректировка графика, в процессе которой ликвидируются пики.

После выравнивания графика машиноиспользования определяется количество тракторов, необходимое для выполнения запланированных работ. Это количество тракторов называется эксплуатационным, и им можно было бы обойтись в том случае,

если бы трактора работали без остановок на техобслуживание, на устранение неисправностей и т.д.

На самом деле тракторам требуются остановки для планового техобслуживания, простаивают они также из-за неисправностей и по погодным условиям. Вследствие этого, кроме эксплуатационного парка тракторов, определяют инвентарный парк тракторов по формуле:

$$n_{инв} = \frac{n_{э}}{n_{тг} * n_{м} * n_{н}},$$

где $n_{э}$ - эксплуатационное количество тракторов;

$n_{тг}$ - плановый коэффициент технической готовности, учитывающий простой тракторов на плановом техническом обслуживании. Его можно принимать около 0,95;

$n_{м}$ - коэффициент, учитывающий простои по метеорологическим условиям. Его величина зависит от времени года и вида работ. Для Оренбургской области среднее значение можно принять в пределах 0,85...0,9;

$n_{н}$ - коэффициент, учитывающий простои по техническим неисправностям, принимается в пределах 0,85...0,87.

Количество инвентарных комбайнов:

$$n_{инв} = \frac{n_{э}}{n_{м} * n_{н}} = .$$

Общехозяйственные работы изображаются на графике машиноиспользования также в виде прямоугольников, но планировать их использование следует в менее напряженные периоды.

Объем работ на ОХР определяется по формуле:

$$\Omega_{охр} = \Omega * k,$$

где Ω - объем работ, выполняемый каждой маркой трактора за год в у.э.га;

$k=0,6$ – для колесных; $k=0,4$ – для гусеничных.

На графике машиноиспользования так же строятся интегральные кривые, показывающие нарастающим итогом наработку и расход топлива на один инвентарный трактор.

3 Планирование и расчеты по технической эксплуатации машинно-тракторного парка бригады

3.1 Затраты средств на техническое обслуживание и ремонт машинно-тракторного парка

Сумма средств, которая необходима для ТО и ремонта, определяется по формуле:

$$S_{то} = S_{у} * \Omega_{гв}$$

где $S_{о}$ - отчисления на ТО 1-й машины в рублях на 1 у.э.га.

$\Omega_{гв}$ - плановый годовой объем работ на все тракторы бригады 1-й марки, в у.э.га.

По аналогичной формуле подсчитывается сумма средств на текущий и капитальный ремонт тракторов и комбайнов, а также на замену шин и гусениц.

Для сельскохозяйственных машин затраты средств подсчитываются на ТО и текущий ремонт по формуле:

$$S_{схм} = \sum_{i=1}^n \Omega_{гви} * S_{э.га},$$

где $\Omega_{гви}$ - годовая плановая наработка i-х сельскохозяйственных машин, в у.э.га,

$S_{э.га}$ - норма расхода денежных средств на ремонт и ТО сельскохозяйственных машин. По Оренбургской области норма расхода равна 32 руб. на условный эталонный гектар.

Результаты расчетов представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Затраты средств на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка, тыс. руб

Марка трактора, с.-х. машины	Плановая наработка всех тракторов и с.-х. машин, у.э.га	Техническое обслуживание и хранение				Текущий ремонт				Капитальный ремонт				Всего			
		Всего	в том числе			Всего	в том числе			Всего	в том числе			Всего	в том числе		
			Зарплата с начислениями	Ремонтные материалы	Запасные части		Зарплата с начислениями	Ремонтные материалы	Запасные части		Зарплата с начислениями	Ремонтные материалы	Запасные части		Зарплата с начислениями	Ремонтные материалы	Запасные части

3.2 Количество ТО и ремонтов тракторов

Первичными данными для составления годового плана ТО МТП является количество воздействий за год по всем видам обслуживания. Расчеты ведутся по каждому трактору отдельно.

Для расчетного парка тракторов, сравнительно близко совпадающим с фактическим количеством тракторов в бригаде, дата ремонтов и наработки от последнего капитального и текущего ремонта принимаются в соответствии с фактическими данными по тракторам бригады, для которой составляется проект. Для нового состава парка тракторов можно принять : 40% тракторов новых и капитально отремонтированных, 30% - прошедших первый текущий ремонт и остальные 30% тракторов, прошедших второй ремонт соответственно:

$$n_H = 0,4 * n_{ин}; n_1 = 0,3 * n_{ин}; n_2 = 0,3 * n_{ин}$$

Наработка от последнего капитального и текущего ремонтов для каждого трактора определяется следующим образом.

Для первой группы тракторов, новых и капитально отремонтированных наработка от ремонта (или начала эксплуатации) определяется по формуле:

$$\text{для первого трактора, } \Omega_{K1} = \frac{\Pi_P}{n_H};$$

$$\text{для второго трактора, } \Omega_{K2} = \frac{2\Pi_P}{n_H} \text{ и т.д.}$$

где $\Omega_{K1...K2}$ - наработка первого, второго, третьего и т.д. тракторов от последнего капитального ремонта, в кг.топлива;

Π_P - плановая наработка до текущего ремонта в кг.топлива.

Для второй группы тракторов, прошедших первый текущий ремонт, наработка от последнего капитального ремонта определяется по формуле:

$$\text{для первого трактора, } \Omega_{K1}' = \Pi_P + \frac{\Pi_P}{n_1};$$

$$\text{для второго трактора, } \Omega_{K2}' = \Pi_P + \frac{2\Pi_P}{n_1} \text{ и т.д.}$$

Для третьей группы тракторов, прошедших второй текущий ремонт, наработка от последнего капитального ремонта определяется по формуле:

$$\text{для первого трактора, } \Omega_{K1}'' = 2\Pi_P + \frac{\Pi_P}{n_2};$$

$$\text{для второго трактора, } \Omega_{K2}'' = 2\Pi_P + \frac{2\Pi_P}{n_2} \text{ и т.д.}$$

Количество ТО может быть подсчитано по формуле, таблицам периодичности ТО или с помощью круговой диаграммы. Аналитические расчеты ведутся по формулам :

$$n_{KP} = \frac{\Omega_R + \Omega_{II}}{\Pi_K};$$

$$n_{TP} = \frac{\Omega_T + \Omega_{II}}{\Pi_T} - n_{KP};$$

$$n_{TO-3} = \frac{\Omega_{TO-3} + \Omega_{II}}{\Pi_{TO-3}} - (n_{KP} + n_{TP});$$

$$n_{TO-2} = \frac{\Omega_{TO-2} + \Omega_{II}}{\Pi_{TO-2}} - (n_{KP} + n_{TP} + n_{TO-3});$$

$$n_{TO-1} = \frac{\Omega_{TO-1} + \Omega_{II}}{\Pi_{TO-1}} - (n_{KP} + n_{TP} + n_{TO-3} + n_{TO-2}),$$

где $\Omega_K, \Omega_T, \Omega_{TO-3}, \Omega_{TO-2}, \Omega_{TO-1}, \Omega_{II}$ - наработка в кг.израсходованного топлива на начало планируемого года соответственно от капитального, текущего ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1, плановая наработка на год;

$\Pi_K, \Pi_T, \Pi_{TO-3}, \Pi_{TO-2}, \Pi_{TO-1}$ - межремонтная наработка в кг.топлива соответственно до капитального и текущего ремонтов, периодичность до ТО-3, ТО-2, ТО-1;

$n_{KP}, n_{TP}, n_{TO-3}, n_{TO-2}, n_{TO-1}$ - количество обслуживаний соответственно капитальных ремонтов, текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1.

В качестве примера, рассмотрим расчет количества ТО и ремонтов тракторов. Для тракторов других марок результаты расчетов представлены в виде таблицы на втором листе графической части курсового проекта.

При прямом комбайнировании и подборе валков количество периодических ТО зерноуборочных комбайнов подсчитывается по формуле:

$$n_{TO} = \frac{\Omega_{ПК}}{\Pi_{TO}},$$

где $\Omega_{ПК}$ - плановый объем работ в физических гектарах при прямом комбайнировании и на подборе валков.

Π_{TO} - периодичность ТО в физических гектарах

При скашивании зерновых культур в валки необходимо учесть поправочный коэффициент 0,7, т.е. количество ТО для жатвенных комбайновых агрегатов равно:

$$n_{TO} = \frac{0,7 \Omega_{СК}}{П_{ТО}},$$

где $\Omega_{СК}$ - плановый объем работ в физических гектарах при скашивании зерновых культур в валки.

Для составления плана работы центральной ремонтной мастерской хозяйства, подготовки материала для заключения договора с районным РТП необходимо знать ожидаемую дату капитального и текущего ремонтов и ТО-3.

Остаточный ресурс до капитального и текущего ремонтов и ТО-3 определяется по формуле:

$$\Omega_{OKi} = П_{Ki} - \Omega_{Ki};$$

$$\Omega_{OTi} = П_{Ti} - \Omega_{Ti};$$

$$\Omega_{OTO-3i} = П_{ТО-3i} - \Omega_{T(K)i}$$

где $\Omega_{OKi}, \Omega_{OTi}, \Omega_{OTO-3i}$ - остаточный ресурс i-го трактора соответственно до капитального и текущего ремонтов и ТО-3.

Ω_{Ki}, Ω_{Ti} - наработка того же трактора на начало планируемого года после капитального и текущего ремонтов.

Для установления даты ремонта или ТО-3 составляется таблица наработки (расхода топлива) в течении года по всем маркам тракторов, всеми тракторами и в среднем на один трактор нарастающим итогом (таблицы 3).

Таблица 3 - Расход топлива на работу тракторов в течение года

Месяц	Трактор количество шт.		В среднем на один трактор нарастающим итогом	
	кг	%	кг	%
Январь				
Февраль				
Март				
Апрель				
Октябрь				
Ноябрь				
Декабрь				
Всего				

4.3 Трудоемкость технического обслуживания тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин.

Количество рабочих, занятых техническим обслуживанием машин, фонд заработной платы, потребное оборудование зависят от трудоемкости технического обслуживания МТП по видам обслуживания. При планировании нужно учитывать все виды обслуживания, кроме обкатки и ежесменного технического обслуживания машин, которые обычно выполняются непосредственно водителями.

Трудоемкость периодических ТО тракторов определяется по формуле:

$$H_{TO} = \sum n_{TOij} * h_{TOij},$$

где n_{TOij} - количество j-х обслуживаний i-х машин;

h_{TOij} - трудоемкость j-го обслуживания i-й машины, чел-ч.

Результаты расчетов годовой трудоемкости техобслуживания тракторов и комбайнов представлены в виде таблицы 4.

Трудоемкость одного ТО принимается в соответствии с нормами (таблица 9 [1]). Трудоемкость одного ТО после обкатки новых и капитально отремонтированных тракторов принимается равной трудоемкости ТО-3, а для комбайнов равной 9 то, где то – трудоемкость одного периодического ТО. Трудоемкость одного технического обслуживания после обкатки тракторов, прошедших текущий ремонт, принимается равной трудоемкости ТО-2, а для комбайнов равной 2,5 то.

Таблица 4 - Расчет трудоемкости технического обслуживания тракторов и комбайнов, чел-ч.

Формуляр № _____																						
Наименование и марки машин																						
Количество машин																						
ТО-1																						
Одного обслуживания																						
Всего																						
ТО-2																						
Одного обслуживания																						
Всего																						
ТО-3																						
Одного обслуживания																						
Всего																						
Итого																						
СО																						
Одного обслуживания																						
Всего																						
После обкатки машин																						
Новых капитально отремонтированных																						
Прошедших текущий ремонт																						
Устранение отказов																						
В бригаде																						
В мастерской																						
С помощью МПР																						
Звено по ТО																						
Техосмотры																						
Одного обслуживания																						
Всего																						
Работы по хранению																						
Одной машины																						
Всего																						
Итого																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Трудоемкость устранения отказов в мастерской можно принять равной 10% от суммы трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТО-3 всех тракторов и 40% от трудоемкости периодических ТО комбайнов. Трудоемкость устранения отказов с помощью автопередвижных ремонтных мастерских (МПР) принимать равной 15% от суммы трудоемкости периодических ТО тракторов и 60% от трудоемкости периодических ТО комбайнов. Звенья технического обслуживания МТП будут выполнять остальную часть работ по устранению отказов, которая составляет 20% по тракторам и 50% по комбайнам от общей суммы периодических ТО.

Трудоемкость одного технического осмотра и работ по хранению принимаются в соответствии с нормативами (таблица 9 [1]). Техосмотр производится два раза в год: перед началом посевных и уборочных работ.

Трудоемкость периодических ТО тракторов (ТО-1 и ТО-2) и комбайнов, выполняемых в бригаде, зависит от интенсивности использования машин и неравномерно распределяется в течение года. Для планирования работы специализированных звеньев необходимо знать трудоемкость работ по месяцам года.

Годовая трудоемкость периодических ТО по каждой марке тракторов распределяется по месяцам года в соответствии с интенсивностью их использования. Интенсивность использования машин характеризуется процентом наработки (расхода топлива) за данный месяц.

Техническое обслуживание сельскохозяйственных машин включает выполнение следующих операций: послесезонное обслуживание, техническое обслуживание машин во

время хранения, снятие с хранения, сборка машин; текущий ремонт, устранение отказов. Трудоемкость технического обслуживания сельскохозяйственных машин можно определить на основании нормативов, приведенных в справочниках. Анализ выполненных расчетов показывает, что трудоемкость ТО сельскохозяйственных машин можно принять равной 70% трудоемкости ТО тракторов и комбайнов. Полученные таким образом затраты труда на ТО сельскохозяйственных машин распределяются: послесезонное обслуживание 20%, работы по хранению машин 20%, сборка новых машин 20%, текущий ремонт 30%, устранение отказов 10%. Трудоемкость ТО сельскохозяйственных машин суммируется с соответствующей трудоемкостью ТО тракторов и комбайнов и заносится в графы 6, 7, 8, 9, 10 таблицы 4.

3.4 План работы специализированных звеньев

Интенсивность использования сельскохозяйственной техники в течении года изменяется, изменяется так же трудоемкость и характер работ обслуживания. Распределение трудоемкости технического обслуживания всех сельскохозяйственных машин по месяцам года представлено в таблице 6.

Фонд времени одного рабочего подсчитывается по календарю в соответствии с количеством рабочих дней в месяце.

Трудоемкость ТО-1 и ТО-2 за тракторами заполняется по результатам расчетов, приведенных в таблице 5. Сезонное обслуживание тракторов проводится дважды в год, в Оренбургской области обычно в апреле и октябре. Послесезонное обслуживание комбайнов с постановкой их на хранение проводится по окончании уборочных работ.

С хранения сельскохозяйственные машины снимаются перед началом работ.

В период хранения за сельскохозяйственными машинами проводится техническое обслуживание. Точные сроки выполнения работ обслуживания во время хранения не известны, поэтому общую сумму трудоемкости технического обслуживания сельскохозяйственных машин во время хранения следует равномерно распределить в течение года.

Интенсивность отказов так же, как и трудоемкость плановых ТО, зависит от интенсивности использования машин. Следовательно все затраты труда на устранение отказов распределяются пропорционально наработке по месяцам года.

Сборка новых машин и текущий ремонт проводятся в течение всего года. В период напряженных полевых работ нужно планировать выполнение только срочных работ технического обслуживания.

Таблица 5 - Трудоемкость технического обслуживания тракторов и комбайнов в бригаде

Месяц	Тракторы		Тракторы		Тракторы		Комбайны		ТО-1, ТО-2 тракторов	Устранение отказов
	Периодическое ТО	Устранение отказов звеном ТО	Периодическое ТО	Устранение отказов звеном ТО	Периодическое ТО	Устранение отказов звеном ТО	Периодическое ТО	Устранение отказов звеном ТО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Январь										
Февраль										
Март										
Апрель										
Май										
Июнь										
Июль										
Август										

Сентябрь											
Октябрь											
Ноябрь											
Декабрь											
Всего											

Таблица 6 - План работы специализированных звеньев технического обслуживания машинно-тракторного парка

Месяц	Фонд времени одного рабочего, чел-ч.	Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч.										Требуется рабочих в звеньях
		ТО-1, ТО-2 тракторов	Периодическое обслуживание комбайнов сезонное	обслуживание тракторов	обслуживание комбайнов и с.-х.	Работы по хранению машин	Сборка новых машин	Устранение отказов	Ремонт машин	Непредусмотренные работы	Итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Январь												
Февраль												
Март												
Апрель												
Май												
Июнь												
Июль												
Август												
Сентябрь												
Октябрь												
Ноябрь												
Декабрь												
Итого												

В течение года приходится выполнять ряд непредусмотренных работ. В плане для выполнения этих работ ежемесячно необходимо предусмотреть 8-10% времени от общей трудоемкости технического обслуживания. В период напряженных полевых работ и эти работы планировать не следует. Лучше предусмотреть несколько больший процент на непредусмотренные работы в другие месяцы.

Количество рабочих, необходимых для технического обслуживания машинно-тракторного парка, определяется по формуле:

$$n_p = \frac{H_{TO}}{\Phi_p * \tau_{CM}},$$

где H_{TO} - общие затраты труда всех операций технологического обслуживания машинно-тракторного парка за месяц в чел.ч.

Φ_p - фонд времени одного рабочего в том же месяце, чел.ч.

τ_{CM} = 0,82 - коэффициент использования времени смены.

4. Техничко-экономические показатели использования машинно-тракторного парка

4.1 Показатели технической оснащенности производства

1. Количество условных эталонных тракторов.

$$n_{\text{УТ}} = \sum_{i=1}^K n_{\Phi i} * \lambda_{\text{УТ}},$$

где $n_{\Phi i}$ – количество физических тракторов i -й марки;
 $\lambda_{\text{УТ}}$ – коэффициент перевода тракторов в условные;
 K – количество марок машин.

2. Энергонасыщенность производства.

$$N_{\text{ГА}} = \frac{\sum N_E}{F_{\text{П}}} * 100,$$

где N_E – эффективная мощность трактора, л.с.
 $F_{\text{П}}$ – площадь пашни, га.

3. Плотность механизированных работ.

$$m = \frac{\Omega_{\text{ГУ}}}{F_{\text{П}}},$$

где $\Omega_{\text{ГУ}}$ – суммарная годовая наработка тракторов, у.э.га.

4.2 Показатели использования тракторов

1. Нарботка тракторов в установленных эталонных гектарах годовая $W_{\text{Г}}$, дневная $W_{\text{ДН}}$, сменная $W_{\text{СМ}}$. Определяются средние значения на трактор каждой марки и годовая на условный эталонный трактор в целом по парку.

2. Число отработанных тракторо-дней $D_{\text{Р}}$ и тракторо-смен ($C_{\text{д}}$ – действительных и $C_{\text{н}}$ – 7-часовых или нормо-смен). Эти показатели определяем по сводной расчётной таблице для всех тракторов каждой марки, за год.

$$D_{\text{Рi}} = \sum n_{\Phi i} * d_{\text{РiZ}},$$

где $d_{\text{РiZ}}$ – дни работы тракторов i -й марки.

3. Коэффициент сменности (по маркам тракторов)

$$K_{\text{СМ}} = \frac{C_{\text{дi}}}{D_{\text{Рi}}},$$

4. Коэффициент использования парка тракторов.

$$\tau_{\text{Уi}} = \frac{D_{\text{Рi}}}{D_{\text{ИНВ}}},$$

где $D_{\text{Рi}}$ – суммарное число машино-дней, отработанных парком за год;

$D_{\text{ИНВ}}$ – инвентарное число машино-дней ($305 * n_{\text{дi}}$)

5. Коэффициент технической готовности парка (по маркам):

$$\tau_{\text{Ti}} = \frac{D_{\text{ИСПi}}}{D_{\text{ИНВ}}} = \frac{D_{\text{ИНВ}} - D_{\text{ТОi}} - D_{\text{РЕМi}}}{D_{\text{ИНВ}}},$$

где $D_{\text{ИСП}}$ – число машино-дней пребывания парка в исправном состоянии;

D_{TOi} - суммарное число машино-дней пребывания трактора на техническом обслуживании.

D_{PEM} - тоже на ремонте.

$$D_{TOi} = \sum n_{TOij} * T_{TOij},$$

где n_{TOij} - число технических обслуживаний j-го вида за тракторами i-й марки.

T_{TOij} - продолжительность технического обслуживания j-го вида в днях.

$$T_{TOij} = \frac{t_{TOij}}{7\rho_{CM} * K_{CM}},$$

где t_{TOij} - продолжительность одного обслуживания в часах;

ρ_{CM} - коэффициент удлинения продолжительности смены:

$$\rho_{CM} = \frac{T_{CMD}}{T_{CMH}} = \frac{C_H}{C_D},$$

Число тракторо-дней пребывания на ремонте определяется аналогично.

6. Расход топлива на условный эталонный гектар по маркам трактора:

7. Расход средств на техническое обслуживание в расчете на условный гектар:

Полученные технико-экономические показатели представлены в виде таблицы 7.

Таблица 7 - Показатели работы тракторов

Наименование показателей	По маркам тракторов			На условный трактор	Всего по бригаде
Количество тракторов					
Наработка, у.э.га:					
	годовая				
	дневная				
	сменная				
Отработано за год:					
	машино-дней				
	машино-смен действительных				
	машино-смен нормативных				
Коэффициент сменности					
Погектарный расход топлива, кг/у.э.га					
Коэффициент использования парка тракторов					
Коэффициент технической готовности парка					
Расход средств на техническое обслуживание, руб/у.э.га					