

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Трубчевский аграрный колледж -
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»**

**Учебно-методическое пособие
по выполнению курсового проекта по профессиональному модулю
ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей
сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей
и узлов**

специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства


Брянская область, 2022

Рассмотрено:

ЦМК общеобразовательных и
технических дисциплин


Протокол № 10 от «11» мая 2022г

Председатель ЦМК:

 Лопаткин В.В.

Утверждаю:

Зам. директора по учебной
работе:

 Данченко Л.Н.

«11» мая 2022г

Составитель: Сеница Д.Н. – преподаватель Трубчевского филиала ФГБОУ ВО
Брянский ГАУ.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего
профессионального образования по специальности 35.02.07 Механизация сельского
хозяйства. Пособие определяет цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат
требования к оформлению курсового проекта, практические советы по подготовке и
прохождению процедуры защиты.

Рецензент: Арбузов В.Н.- преподаватель Трубчевского филиала ФГБОУ ВО
Брянский ГАУ.

Методическое пособие одобрено методическим советом Трубчевского филиала
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, протокол № 6 от 11.05. 2022г.

Введение

На техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве затрачиваются ежегодно миллионы рублей, но, не смотря на такие большие затраты, машины нередко простаивают много времени. Общеизвестно, что эффективное и высокопроизводительное использование техники возможно лишь при условии хорошо организованной и научно - обоснованной системы технического обслуживания и ремонта. Эту систему при обновлении и совершенствовании техники, и изменении организационных форм управления сельскохозяйственным производством также надо всячески совершенствовать. Только при этом постоянном развитии и совершенствовании можно достигнуть более высокой эффективности в использовании средств механизации и автоматизации сельского хозяйства.

В системе технического обслуживания и ремонта важное место принадлежит технологическим, инженерным вопросам в области ремонта машин. В процессе эксплуатации вследствие ряда неизбежных причин (износ, усталостное разрушение, деформация и др.) работоспособность машин периодически нарушается, поэтому возникает объективная потребность в ее восстановлении. Высококачественное восстановление работоспособности машин невозможно без знания технологии их ремонта. Чтобы в какой-то степени восполнить этот пробел и оказать практическую помощь Обучающимся при разработке курсового, проекта на основе обобщения многолетнего опыта по разработке технологии ремонта машин подготовлены настоящие методические рекомендации. В частности в данной рекомендации изложены справочные материалы по ремонту тракторов, автомобилей, зерноуборочных и специальных комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин по борьбе с сельскохозяйственными вредителями, технических обслуживаний машинно-тракторного парка; технологии ремонта деталей машин.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Согласно учебному плану по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства для обучающихся очной формы обучения по профессиональному модулю ПМ.03 (МДК 03.01.) предусмотрено выполнение курсового проекта.

Курсовой проект является важным этапом в освоении обучающимся изучаемого профессионального модуля.

Цель курсового проекта- углубление и обобщение знаний обучающихся, полученных ими в процессе освоения профессионального модуля, закрепление теоретических знаний по данному профессиональному модулю, развитие практических навыков .

Выполнение курсового проекта способствует выработке умений у обучающихся:

- подбирать литературу по теме, составлять и реализовывать научно-обоснованную программу исследования;
- грамотно и четко излагать свои мысли;
- выделять предмет и объект исследования, обосновывать актуальность рассматриваемой проблемы;
- правильно производить и формулировать выводы;
- быть уверенным пользователем ПК.

1. ВЫБОР ТЕМЫ И РУКОВОДСТВО КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

Обучающийся выполняет курсовой проект согласно индивидуальному заданию на курсовой проект.

Обучающийся выбирает тему курсового проекта из примерного перечня тем, утвержденных предметно-цикловой комиссией по специальности. При этом Обучающийся вправе самостоятельно предложить тему курсового проекта в рамках программы по дисциплине; тема должна быть согласована с предметно-цикловой комиссией. Курсовой проект, тема которой выбрана обучающимся произвольно, без согласования с ПЦК, к защите не допускается.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя-руководителя. Последовательность и сроки написания и оформления курсовой проект определяются графиком работы над курсовым проектированием, разработанным преподавателем.

Практическое руководство со стороны преподавателя включает:

- Предоставление студенту задания на курсовой проект и проверку его выполнения.
- Составление графика работы над курсовым проектированием, в котором определяются этапы, сроки написания и оформления курсовой проект обучающимся.
- Консультации студента по избранной теме, помощь в осмыслении её содержания и выработке плана работы, объёма используемого нормативного материала; обсуждение наиболее принципиальных и спорных вопросов.
- Рекомендации по использованию основной и дополнительной литературы, практического материала и других источников информации как составной части курсового задания.
- Консультации по оформлению проекта.
- Проверку выполненной курсового проекта и рекомендации по ее защите.

1. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Курсовой проект по дисциплине должна отвечать ряду требований:

- тематика, предмет и объект исследования должны быть актуальными;
- содержание и форма подачи материала должны быть конкретными;

- работа должны быть оформлена в соответствии с требованиями.

Курсовой проект обучающегося должен:

- показать умение обучающегося обосновать актуальность темы, творчески подойти к избранной теме, использовать методы научного исследования, анализировать источники;
- отличаться глубиной изложения, научным подходом;
- содержать четкую формулировку целей, задач и гипотезы, определение предмета и объекта исследования;
- соответствовать всем требованиям, предъявляемым к оформлению курсовых проектов.

2.1. Структура курсового проекта

Все структурные элементы курсового проекта располагаются в следующей последовательности:

- Титульный лист
- Задание на курсовой проект
- СОДЕРЖАНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ
- Теоретическая часть
- Раздел 1. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ
- 1.1. Определение количества ремонтов и технических обслуживаний МТП
- 1.2. Определение трудоемкости ремонта и технического обслуживания МТП
- 1.3. Составление годового плана ремонтно-обслуживающих работ и графика проведения ТО
- 1.4. Расчет количества работников основных специальностей
- 1.5. Расчет основного и подбор вспомогательного оборудования участка
- 1.6. Расчет площади помещения
- Технологическая часть
- Раздел 2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
- 2.1 Параметры технического состояния
- 2.2 Технологический процесс ремонта, диагностирования узла, агрегата или детали
- 2.3 Агротехнические требования
- 2.4 Расчет состава агрегата
- 2.5 Подготовка агрегата к работе
- 2.6 Выбор и обоснование способа движения агрегата
- 2.7 Охрана труда и противопожарные мероприятия
- 2.8 Расчет освещения и вентиляции технологического участка
-
- Раздел 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
- 3.1. Разработка мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности при выполнении ремонтно-обслуживающих работ

- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
- ПРИЛОЖЕНИЯ
- **Графическая часть**
- Лист 1. Графики выполнения планируемых работ.
- Лист 2. Операционно-технологическая карта./Сборочный чертеж съемника.

Титульный лист имеет единый утвержденный образец (приложение 1).

Содержание(оглавление) представляет собой перечень разделов, глав и параграфов, то есть по сути является планом курсового проекта.

Курсовой проект по данному предмету включает в себя 4 (четыре) раздела: введение, теоретическую часть, практическую часть, заключение.

2.2. Сбор и обработка материала

Выполнение курсовой проект целесообразно начать с подбора литературы, ее обработки, систематизации отобранного материала. Смысл незнакомых понятий обязательно должен быть раскрыт в ходе изложения курсовой проект. Рассматриваемые вопросы следует излагать последовательно и четко.

Прочитав и отработав отобранную литературу, обучающийся получает общие представления о месте и значении данной темы в изучаемой дисциплине, определяет важнейшие вопросы. Затем изучает документальный материал, относящийся к вопросам темы. Важную роль в систематизации прочитанного по основным проблемам темы играют выписки. Удобно делать эти выписки на отдельных листах. Записи должны быть компактными, кратко излагать сущность текста. Для удобства пользования выписками полезно выделить смысловые абзацы разными чернилами, подчеркиванием. Важно на листе оставлять поля и на них отмечать свои соображения по поводу содержания материала. Такие записи впоследствии могут сыграть решающую роль в формировании собственного мнения по изучаемой проблеме. После выписки дается ссылка на источник, откуда взяты данные.

2.3. Организация, порядок выполнения и сдачи курсового проекта

1. Тематика курсовых проектов разрабатывается и утверждается соответствующей цикловой комиссией.
2. Тема должна быть актуальной и важной, достаточной степени трудности, близкой к будущей деятельности специалиста.
3. Задания на курсовые проекты должны быть индивидуальными.
4. Задание на курсовой проект выдается Обучающимся независимо от текущих оценок по дисциплине не позднее чем за полтора месяца до срока сдачи курсового проекта.
5. Руководство курсовым проектом осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины.

6. Перед началом курсового проектирования проводится вводное занятие, на котором разъясняются задачи курсового проектирования, его значение для подготовки специалиста данной квалификации, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей курсового проекта.
7. Работа обучающихся над выполнением курсовых проектов производится по графику, составленному преподавателем. В графике указываются сроки выполнения основных разделов курсового проекта. Выполнение графика всеми Обучающимися и группы проверяется преподавателем систематически.
8. Законченные курсовые проекты в установленный срок сдаются преподавателю.
9. Преподаватель оценивает качество курсовой проект с учетом теоретического и практического содержания, достижения ее целей и задач.
10. После проверки курсового проекта оценивается по пятибалльной системе и возвращается студенту для ознакомления с исправлениями и пометками преподавателя (если таковые имеются). После «рецензии» необходимо внести в работу исправления, с которыми обучающийся согласен, или обосновать свое несогласие.
11. Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, выдаются другие задания и устанавливается новый срок для их выполнения.
12. Проверка курсовых проектов и их защита проводится преподавателем вне расписания учебных занятий. На выполнение этой работы отводится один час на каждую курсовой проект.

2.4. Требования к содержанию курсового проекта

Во **введении** (1-2 стр.) кратко обосновывается выбор темы курсового проекта: актуальность проблемы исследования; объект и предмет исследования; цели, задачи; степень разработанности в специальной литературе, указываются источники информации. Кроме того, должна быть четко определена теоретическая база исследования, т.е. перечислены наиболее значимые авторы, проводившие научные или научно-практические исследования по данной проблеме.

Основная часть проекта, раскрывающая содержание темы(не более 15 стр.) делится на два раздела: теоретический и практический. Тема теоретического раздела должна быть раскрыта в полном объеме, изложена в логической последовательности с применением общепринятых понятий и категорий, опираться на действующие нормативно-правовые акты. Текст работы может содержать дословное заимствование из литературных источников и нормативно-правового материала, но каждое такое заимствование должно оформляться как цитата со ссылкой на источник. Монтаж работы путем выписки фраз из литературных источников недопустим.

Объем теоретической части должен составлять **6-7 страниц**.

В практической части работы выполняются расчеты комплексной задачи и включают в себя (согласно выбранной теме):

1. Расчет потребности в горюче-смазочных материалах для выполнения технического обслуживания.
2. Расчет и подбор необходимого диагностического оборудования.
3. Расчет расходного материала и запасных частей .
4. Расчет трудоемкости проведения технического обслуживания.
5. Расчет площади пунктов (участков) ТО и площадок хранения машин.

Выполнение практической части задания сопровождается расчетами и пояснениями к ним с приведением необходимых формул расчета и заполнением аналитических таблиц. По итогам расчетов необходимо оформить сводную таблицу показателей деятельности предприятия и сформулировать выводы по их изменению, а также дать общую оценку работы хозяйства за отчетный период. Объем практической части 7-8 страниц.

В **заключении** необходимо показать, насколько достигнуты поставленные в работе цели и какова практическая значимость проекта. Объем данной части работы 1-2 страницы.

Список используемых источников должен включать не менее 15 источников. Здесь перечисляются не только нормативно-правовые акты и литература, на которую идет ссылка в теоретической части проекта, но и те источники, которые были изучены в ходе подготовки к написанию курсового проекта. При подборе литературы необходимо обращать внимание на год ее издания и пользоваться материалами за предыдущие 2-3 года. Список используемых источников приводится в последовательности:

- нормативно-правовые акты (по мере убывания их юридической силы)
- список использованной литературы (в алфавитном порядке по фамилиям авторов)
- список сайтов в Интернете(полный адрес).

Приложения могут включать справочные данные и другие вспомогательные материалы, на которые есть ссылка в тексте. Их наличие свидетельствует о глубине проработки материала.

2. 5. Требования к оформлению курсового проекта

Требования к оформлению текста:

- оформляется курсовой проект на стандартных листах формата А4 (210x297 мм), в печатном виде, только с одной стороны листа;
- шрифт TimesNewRoman -14 (в таблицах допускается -12), через 1,5 интервал
- поля: слева - 30 мм, сверху - 20 мм, справа - 10 мм, снизу - 20 мм;
- цвет шрифта – черный;
- объем курсовой проекта должен составлять не менее 15 страниц машинного текста без учета приложений;
- каждая глава, введение и заключение должно начинаться с новой страницы, графы или разделы внутри главы разделяются пробелом;
- название главы пишется прописными (заглавными) буквами, название параграфов – строчными, точки в конце заголовков не проставляются; заголовки набираются жирным шрифтом и выравниваются по центру;
- нумерация глав и параграфов допускается арабскими цифрами;
- не допускается сокращение слов и названий, за исключением аббревиатуры (с обязательной ее расшифровкой в тексте).

Требования к нумерации страниц:

- последовательно, начиная с 4-й страницы (введение), т.е после титульного листа, задания и содержания (оглавления) работы;

- далее последовательная нумерация всех листов, включая список используемых источников и приложений; нумерация страниц, на которых даются приложения, является сквозной и продолжает общую нумерацию страниц;
- номер страницы проставляется внизу, в правом углу без точки в конце

При ссылке в тексте на литературные источники следует приводить порядковый номер источника по списку литературы с указанием страниц, заключая их в круглые скобки, например, (2, с.12).

Требования к оформлению таблиц:

Каждая таблица должна иметь краткий тематический заголовок, отражающий ее содержание, а над ним, с правой стороны – слово «Таблица» и ее порядковый номер.

Готовая курсовой проект должна быть подшита в папку для курсовых работ(скоросшиватель) или переплетена.

Графическая часть проекта, в зависимости от сложности и объема, выполняется на листах чертежной бумаги формата А1 (594x841 мм), А2 (420x594 мм), А3 (297x420 мм.) тушью (черной) или карандашом.

Все чертежи графической части должны выполняться при строгом соблюдении требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС) и других нормативных документов. Если в работах необходимо выполнить различные схемы, то каждый вид и тип схем выполняется согласно установленным для них ГОСТам. Размеры условных графических обозначений

Виды машин	Наработка,	Номер варианта
------------	------------	----------------

элементов схем автоматизации определяет ГОСТ 2 247-68.

Распределение графической части по листам, компоновка листов, а также выбор масштаба согласуется с руководителем дипломной работы или консультантом по черчению.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тракторы											
ДТ-75М	10000	5	10	8	7	10	8	10	9	13	7
МТЗ-80	8000	5	6	7	8	10	6	11	12	8	15
Т-150К	12000	3	4	5	4	3	5	2	5	3	2
Т-40М	4000	1	2	3	3	2	4	3	4	2	1
Автомобили											
ГАЗ-53-12	40 тыс. км	5	10	8	8	10	9	5	3	5	9
ГАЗ-66-12	25	2	2	4	3	1	-	1	1	1	1
ЗИЛ-130	50	8	10	6	9	11	8	9	12	10	15
ЗИЛ-4331	30	6	1	4	5	1	1	1	1	2	3
КамАЗ-5320	45	3	1	2	2	2	3	3	4	4	4
УАЗ-3303	60	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1
Сельскохозяйственные машины											
Комбайны											
СК-5М «Нива»	300 физ.га	10	9	8	7	8	9	10	11	12	13
Дон-1500А	600	2	3	4	5	4	3	2	1	2	3
КСК-100А	400	4	2	2	3	1	2	2	3	1	2
Простые сельскохозяйственные машины											
Плуги											
Культиваторы для сплошной обработки почвы		4	6	8	3	5	7	4	5	3	2
Культиваторы для пропашных культур		1	2	2	1	3	3	2	2	3	4
Бороны зубовые		40	50	60	40	40	38	60	60	50	80
Бороны дисковые		3	4	5	3	4	5	2	3	4	5
Сеялки зерновые		9	12	6	12	15	9	12	15	6	12
Косилки		2	2	3	2	2	2	3	3	2	2
грабли		2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
Луцильники		Щ	1	1	1	1	2	2	1	1	2

Сокращения, используемые в курсовом проекте для написания формул и заполнения таблиц.

Ц – цена

А - амортизация

ДТ-75МВ	А-41	1,1	1300	1430
ДТ-75В	СМД-14НГ	1,0	1300	1300
ДТ-75Н	СМД-18Н	1,12	1300	1456
Т-70С	Д-241	0,65	1300	845
МТЗ-100	Д-240Т	1,3	1350	1750
МТЗ-102	Д-240Т	1,3	1350	1755
МТЗ-82	Д-240	0,75	1350	1012
МТЗ-80	Д-240	0,73	1350	985
ЮМЗ-6АЛ/АМ	Д-65Н	0,6	1350	810
Т-40АМ	Д-144-36	0,5	1200	600
Т-40М	Д-144-32	0,48	1200	576
Т-25А1/А2	Д-21А1	0,3	1000	300
Т-16М	Д-21А1	0,22	1000	220

Таблица 1.2-Периодичность технических обслуживаний тракторов

Марка трактора	Техническое обслуживание								
	ТО-1			ТО-2			ТО-3		
	л	кг	у.эт.га	л	кг	у.эт.га	л	кг	у.эт.га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К-700М	4400	3700	-	17600	14800	-	35200	29600	-
К-701	2700	2300	195	10800	9200	780	43200	36800	3120
К-700А	2000	1680	16()	8000	6720	640	32000	26880	2560
Т-150К, Т-150	2500	2100	-	10000	8400	-	20000	15800	-
Т-4А	2100	1800	-	8400	7200	-	16800	14400	-
ДТ-75МВ	1450	1220	-	5800	4880	-	11600	9760	-
ДТ-75МЛ	1465	1230	-	5860	4930	-	11720	9860	-
ДТ-75Н	2200	1850	-	8800	7400	-	17600	14800	-
Т-70С	650	540	63	2600	2160	252	10400	8640	1008
МТЗ-100/102	1275	1100	-	5100	4400	-	10200	8800	-
МТЗ-80/82	1050	900	-	4200	3600	-	8400	7200	-
ЮМЗ-6АЛ/АМ	820	700	-	3300	2800	-	6600	5600	-
Т-40АМ Т-40М ЛТЗ-55	937	750	-	3750	3160	-	7500	6320	-
Т25А1/А2 Т-16М Т-30	500	420	-	2000	1680	-	4000	3360	-

Таблица 1.3-Периодичность ремонтов тракторов

Марка трактора	Ремонт					
	Текущий			Капитальный		
	л	кг	у.эт.га	л	кг	у.эт.га
К-700М	70400	59140	-	211200	177410	-
К-701	86400	73600	6200	259200	220800	18600
К-700А	64000	53760	5120	192000	161280	15360
Т-150К/150	40000	33600	-	120000	100800	-
Т-4А	33600	28230	-	100800	84670	-
ДТ-75МВ	23200	19490	-	69600	58470	-
ДТ-75МЛ	23440	19690	-	70320	59070	-
ДТ-75Н	35200	29570	-	105600	88700	-
Т-70С	10800	17280	2000	32400	51840	6000
МТЗ-100/102	20400	17140	-	61200	51410	-
МТЗ-82/80	16800	14110	-	50400	42340	-
ЮМЗ-6АЛ/АМ	13200	11090	-	39600	33260	-
Т40АМ/40М ЛТЗ-55	15000	12600	-	45000	37800	-
Т-25А1/А2 Т-16М ,Т-30	8000	6720	-	24000	20160	-

Пример 1

Определить количество ремонтно-обслуживающих работ для трактора МТЗ-80, количество тракторов n=18, наработка на один трактор составляет 985 у.эт.га.

Трактор МТЗ-80:

$$N_{\text{кр}} = \frac{985 \times 18}{4480} = 2,95 \quad \text{Принимаем равным 3}$$

$$N = \frac{985 \times 18}{1680} - 3 = 7,6 \quad \text{Принимаем равным 8}$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{985 \times 18}{840} - 3 - 8 = 10,8 \quad \text{Принимаем равным 11}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{985 \times 18}{210} - 3 - 8 - 11 = 62,5 \quad \text{Принимаем равным 63}$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{985 \times 18}{52} - 3 - 8 - 11 - 63 = 256,8 \quad \text{Принимаем равным 257}$$

$$N_{\text{СТО}} = 18 \times 2 = 36$$

Аналогично вычисляются количество ремонтов, технических обслуживаний для других марок тракторов, результаты заносятся в таблицу 1.4

Таблица 1.4-Планируемое количество ремонтов и ТО тракторов

Марка	Кол-во	Суммарное количество ремонтов и ТО тракторов
-------	--------	----------------------------------------------

трактора	тракторов	КР	ТР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
ДТ-75М	5						
МТЗ-80	18	3	8	11	63	257	36
Т-150К	6						
Т-40А	3						

Автомобили

Расчет количества капитальных ремонтов и технических обслуживаний производится, используя формулы, приведенные ниже.

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_{\text{пр}} \cdot n}{L_{\text{кр}}} \quad (1-13)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{пр}} \cdot n}{L_{\text{ТО-2}}} \quad (114)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{пр}} \cdot n}{L_{\text{ТО-1}}} \quad (115)$$

$$N_{\text{СТО}} = n \cdot L_{\text{СТО}} \quad (116)$$

где N - количество соответственно капитальных ремонтов, ТО-2, ТО-1, сезонных обслуживаний.

$L_{\text{пр}}$ - плановый пробег автомобиля на год (согласно задания)

$L_{\text{кр}}, L_{\text{ТО-2}}, L_{\text{ТО-1}}$ - плановый пробег автомобиля до КР, ТО-2, ТО-1 соответственно.

$C_{\text{сто}}$ - коэффициент охвата до СТО, $C_{\text{сто}}=2$, т.к СТО проводят два раза в течение года (весной и осенью).

Периодичность проведения ТО-1 и ТО-2 для автомобилей разных марок назначаются с четной кратностью в соответствии с таблицей 1.4

Таблица 1.5-Периодичность технического обслуживания автомобилей

Марка автомобиля	ТО-1	ТО-2
1	2	3
Легковые автомобили	3200	12800
Автобусы	2800	11200
Грузовые автомобили	2500	10000
В т.ч		
ГАЗ-53-12	2400	9600
ГАЗ-66-11	2400	9600
ЗиЛ-431410	2400	9600
КамАЗ-5320	2400	9600
ЗиЛ-4331	3200	12800
Урал-557	1800	7200
Автобусы на базе грузовых автомобилей	2500	10000

*Примечание. Указана периодичность для подвижного состава для 3 категории дорожных условий. При других условиях эксплуатации следует применять поправочные коэффициенты (таблица 1.6)

Таблица 1.6 -Поправочные коэффициенты к нормативам на техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учитывающие категорию дорожных условий

Категория дорожных условий	2	3	4	5
Поправочные коэффициенты	1,10	1,00	0,88	0,75

Значения планового пробега до капитального ремонта автомобилей различных марок приведены в таблице 1.6

Таблица 1.7-Средние значения пробега до капитального ремонта

Марка автомобиля	Средний пробег, км
ГАЗ-53-12	200000
ГАЗ-66-11	125000
ЗиЛ-ММЗ-555	200000
ЗиЛ-130	230000
КрАЗ-275	160000
Урал-5557	120000
КамАЗ-5320	250000
УАЗ-369	140000
ВАЗ	180000

Пример 2 Определить количество ремонтно-обслуживающих работ для автомобиля ГАЗ-53-12, средний годовой пробег составляет 40000 км, количество автомобилей n=10.

$$n_{кр} = \frac{40000 \times 10}{200000} = 2 \text{ Принимает 2 ремонта}$$

$$N_{ТО-2} = \frac{40000 \times 10}{9600} - 2 = 39,6 \text{ Принимаем 40 ТО-2}$$

$$40000 \times 10 \text{ " } \dots \text{ } N_{ТО-1} = \frac{40000 \times 10}{24000} - 40 = 124,7 \text{ Принимаем 125 ТО-1}$$

$$\wedge_{СТО} = 10 \times 2 = 20$$

Расчет количества ремонтов и ТО для остальных автомобилей выполняется аналогично, результаты расчетов вводят в таблицу 1.8

Таблица 1.8-Планируемое количество ремонтов и ТО подвижного состава

Марка автомобиля	Общее количество	Суммарное количество ремонтов и ТО			
		КР	ТО-2	ТО-1	СТО
ГАЗ-53-12	10	2	40	125	20
ЗиЛ-4334	5				
КамАЗ-5320	7				

Расчет количества ремонтов и ТО сельскохозяйственных машин

Для сложных сельскохозяйственных машин (самоходных комбайнов) плановопредупредительная система ремонта и обслуживания предусматривает:

1. КР - капитальный ремонт;
2. ТР - текущий ремонт;
3. Периодические обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2);
4. Послесезонное техническое обслуживание (ПСТО);

Расчет количества КР, ТР и ПСТО рекомендуется проводить по коэффициенту охвата по формулам:

$$\wedge_{КР} = n \times \wedge_{КР} \quad (117)$$

$$\wedge_{ТР} = \wedge \times \wedge_{ТР} \quad (1.18)$$

$$\wedge_{ПСТО} = n \times \wedge_{ПСТО} \quad (119)$$

где n - количество машин;

$P_{кр}$ - коэффициент охвата капитальным ремонтом (таблица 1.9);

$\mathcal{U}_{тр}$ - коэффициент охвата текущим ремонтом (таблица 1.9);

$P_{псто}$ - коэффициент повторности послесезонного обслуживания (таблица 1.10)

Таблица 1.9-Средние нормативы коэффициентов охвата на капитальный и текущий ремонт комбайнов

Марка комбайна	Коэффициент охвата текущими ремонтom, $\mathcal{U}_{тр}$	Коэффициент охвата капитальным ремонтom, $P_{кр}$
СК-5М «Нива»	0,6	0,15
Дон-1500А	0,6	0,15
Дон-1500Б	0,6	0,15
КСК-100А	0,6	0,15
КС-6Б	0,8	0,1
РКС-6	0,8	0,1
КС-1,8	0,8	-
КПС-5Г	0,8	-
ЛКВ-4Т	0,8	-
Е-281	0,8	-
Е-301	0,8	-

Таблица 1.10-Коэффициент повторности послесезонного технического обслуживания сельскохозяйственных машин

Сельскохозяйственные машины	Коэффициент повторности, $\mathcal{U}_{псто}$
Плуги тракторные	2
Луцильники дисковые	2
Бороны дисковые	2
Культиваторы для сплошной обработки почвы	2
Культиваторы для междурядной обработки почвы	1
Сеялки зерновые	2
Сеялки свекловичные	1
Сеялки кукурузные	1
Картофелесажалки	1
Навозоразбрасыватели	
Разбрасыватели минеральных удобрений	
Опрыскиватели	1
Косилки	1
Косилки-измельчители	1
Грабли тракторные	1
Подборщики-копнители	1
Пресс-подборщики	1
Стогометатели	1
Жатки валковые	1
Комбайны зерноуборочные	1
Комбайны силосоуборочные	1
Комбайны картофелеуборочные	1
Картофелекопатели	1
Комбайны свеклоуборочные	1

Количество периодических технических обслуживаний сложных сельскохозяйственных машин определяют по формулам:

$$^{TO-2} = \frac{R_{\text{ср}} \cdot n}{V_{TO-2}}$$

$$^{TO-1} = \frac{L_7 \cdot B_{\text{ср}}}{V_{TO-1}} \cdot \alpha$$

$$^{TO-2}$$

где $B_{\text{ср}}$ - среднегодовая нагрузка на один комбайн, ч;

n - количество комбайнов, шт.;

V_{TO-2} , V_{TO-1} - наработка до ТО-2 и ТО-1 соответственно, ч (таблица 1.11)

Таблица 1.11-Периодичность технических обслуживаний сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Периодичность обслуживания, га		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Самоходные и прицепные комбайны, сложные самоходные и прицепные машины	50	240	-
Посевные, посадочные, почвообрабатывающие, дождевальны машины, жатки, косилки, подборщики, тракторные прицепы, машины для защиты растений и внесения удобрений	50	-	-

Число текущих ремонтов простых сельскохозяйственных машин определяют по формуле: $^{TR} \text{схм} = \frac{I_{\text{схм}}}{C_{\text{схм}}} \cdot \alpha$

(122)

где $C_{\text{схм}}$ - коэффициент охвата текущим ремонтом сельскохозяйственных машин (таблица 1.12)

Таблица 1.12-Средние значения коэффициентов охвата текущим ремонтом

Наименование машин	Коэффициент охвата текущим ремонтом, $C_{\text{схм}}$
Плуги	0,80
Дисковые лущильники, дисковые бороны	0,78
Фрезы	0,78
Культиваторы	0,80
Сцепки	0,78
Сеялки зерновые, картофелесажалки	0,78
Рассадопосадочные машины	0,65
Машины для внесения удобрений	0,65
Машины для защиты растений	0,65
Косилки	0,75
Пресс-подборщики	0,60
Жатки зерноуборочных комбайнов	0,75
Волокуши, грабли	0,90
Копновозы, стогометатели	0,75
Зерноочистительные машины	0,80
Зернопогрузчики	0,80

Прицепы тракторные	0,80
Комбайны силосоуборочные	0,80
Комбайны картофелеуборочные	0,80
Остальные машины	0,65

Пример 3 Определить количество ремонтов и технических обслуживаний имеющего парка сельскохозяйственных машин.

Таблица 1.13-Парк сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Марка машин	Количество	Среднегодовая загрузка, ч
Зерноуборочные комбайны	СК-5М «Нива»	3	220
Картофелеуборочные комбайны	КПК-3	2	
Плуги тракторные	ПЛН-4-35	3	
Бороны зубовые	БЗСС-1,0	4	
Сеялки зерновые	СЗ-3,6А	3	

Используя формулы (1.17...1.22) определяем количество КР, ТР, ТО-2, ТО-1, ПСТО зерноуборочных комбайнов.
 $\hat{KР} = 3 \times 0,15 = 0,45$ Принимаем $N_{KР}=0$

$$\hat{ТР} = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ Принимаем } N_{ТР}=2$$

Текущий и капитальный ремонт комбайнов проводится перед началом уборки, поэтому при определении количества технических обслуживаний значения КР и ТР не вычитаются.

$$л. \quad 220 \times 3 \quad n$$

$$А_{то-2} = 240 = 2,75 \text{ Принимаем } N_{то-2}=3 \quad 220 \times 3$$

$$А_{то-1} = 8 = 8 \text{ Принимаем } N_{то-1}=8$$

$$\hat{ПСТО} = 3 \times 1 = 3$$

Используя формулы, определяем значения ТР и ПСТО простых сельскохозяйственных машин.

Таблица 1.14-Количество ТР и ПСТО сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Марка	Кол-во машин	Псхм	Кол-во ТР	Ппсто	Кол-во ПСТО
Картофелеуборочные комбайны	КПК-3	2	0,80	2	1	2
Плуги тракторные	ПЛН-4-35	3	0,80	2	2	6
Бороны зубовые	БЗСС-1,0	4	0,78	3	2	8
Сеялки зерновые	СЗ-3,6А	3	0,78	2	2	6

4.2. Расчет трудоемкости ремонтно-профилактических работ

Расчет трудоемкости ремонтов и технических обслуживаний тракторов

Расчет трудоемкости ремонтов и технических обслуживаний тракторов производим по формулам:

$$T_{KP} = N_{KP} \times t_{KP} \quad (124)$$

$$T_{TP} = N_{TP} \times t_{TP} \quad (125)$$

$$^{TO-3} = ^{TO-3} \times t_{TO-3} \quad (126)$$

$$^{TO-2} = ^{TO-2} \times ^{TO-2} \quad (127)$$

$$T_{TO-1} = ^{TO-1} \times ^{TO-1} \quad (128)$$

$$Г_{СТО} = N_{СТО} \times ^{СТО} \quad (129)$$

где N - соответственно количество капитальных ремонтов (КР), текущих ремонтов (ТР), номерных технических обслуживаний (ТО-3, ТО-2, ТО-1), сезонных технических обслуживаний (СТО);

t - трудоемкость одного ремонта или технического обслуживания, чел-ч. (таблица 1.15)

Таблица 1.15- Нормативы трудоемкости технического обслуживания и ремонта тракторов, самоходных шасси, мини-тракторов, мотоблоков, чел. ч

Марка машины	Виды ремонта и технического обслуживания								
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Сезонное ТО	Ремонт на 000 мото-ч		Устранение неисправностей (за год)	ТО при хранении (за год)
						КР	ТР		
Тракторы гусеничные:									
1	2	3	4	5	6 ■	7	8	9	10
Т-130 (Т-130Б)	0,85	3,15	8,88	22,06	8,34	82	397	183,0	24,5
Т-170М	1,06	3,95	11,00	28,00	10,40	16	332	230,0	30,5
Т-4А, Т-4М	0,76	3,74	6,77	20,36	8,34	03	325	160,0	21,7
Т-250	0,85	3,15	8,88	22,06	8,34	395	349,6	183,0	24,5
Т-150	0,69	3,79	7,98	26,80	5,06	351	242	155,0	20,8
ДТ-175М "Волгарь"	0,70	3,86	8,10	19,63	6,10	216,0	168,9	165,0	21,0
ДТ-75М (ДТ-75НМ ДТ-75НП ДТ-75НБ)	0,67	3,14	6,98	16,73	9,00	229	268	105,0	19,6
Тракторы колесные:									
Т-150К	0,93	3,15	8,72	26,69	4,59	351	241	164,0	19,2
Т-40 (Т-40АМ)	0,47	1,64	5,12	12,80	2,39	156	126	63,0	17,2
Т-25А Т-30А	0,38	1,88	3,44	9,54	1,47	132	115	49,0	14,2
К-700А	0,88	3,28	8,21	17,30	13,60	410	297	230,0	26,5
К-701М	0,88	3,28	8,21	17,30	13,60	451	297	230,0	26,5
К-20	0,39	1,93	3,52	9,80	1,50	160,0	116,1	50,0	14,50
ЮМЗ-6Л (ЮМЗ-6М)	0,57	1,70	4,89	15,84	6,01	169	134	72,0	19,00

ЛТЗ-55 (ЛТЗ-55А,	0,65	2,15	6,36	15,42	2,64	196,0	121,3	92,0	17,20
ЛТЗ-60АВ	0,68	2,20	6,40	16,20	2,80	198,0	123,2	93,2	18,10
ЛТЗ-85	0,70	2,35	7,20	18,40	2,95	189,0	138,0	108,0	18,40
ЛТЗ-155	0,78	2,85	8,10	21,50	3,70	132,0	144,0	142,0	18,80
МТЗ-80	0,74	2,38	5,54	16,62	2,78	193,0	114,8	77,0	15,20
МТЗ-82	0,74	2,38	5,68	15,99	3,58	193,0	114,0	85,0	15,20
МТЗ-100	0,76	2,47	6,38	15,33	2,04	193	163	92,0	16,40
МТЗ-102	0,76	2,47	6,48	15,58	2,84	193	163	100,0	16,40
Самоходные шасси: Т-16МГ СЩ-25	0,39	1,68	4,08	9,34	1,74	114	80	46,0	14,2
Энергетические средства:									
Дон-800	0,80	2,67	6,90	16,50	2,40	127,0	124,6	105,0	17,40
УЭС-250 “Полесье”	0,83	2,74	7,15	17,20	2,50	132,0	125,6	110,0	18,10
Трактор малогобаритный КМЗ- 12 (Т-12)	0,10	0,61	1,10	3,08	0,48	89,0	55,1	15,9	4,60
Мини-трактор “Беларусь” МТ-082	0,10	0,84	1,52	4,20	0,65	86,0	66,9	21,5	6,30
Мотоблоки:									
ЗДК-4-905 0,06 0,29 0,53 1 - 1 0,22 9,0 2,4 7,5 2,16									
МБ-1 0,04 0,20 0,43 1 - 1 0,15 6,0 1,6 4,9 1,40									
МБ-2 0,04 0,20 0,43 1 - 1 0,15 6,0 1,6 4,9 1,40									

Пример4 Определить трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ трактора МТЗ-80 (результаты расчетов раздела 4.1)

$$Г_{кр} = 3 \times 193 = 579 \text{ чел. ч}$$

$$Г_{тр} = 8 \times 114 = 912 \text{ чел. ч}$$

$$Г_{ТО-3} = 11 \times 16,62 = 182,82 \text{ чел. ч} \quad \wedge \text{ТО—2} = 63 \times$$

$$5,54 = 349,02 \text{ чел. ч.} \quad Г_{ТО-1} = 257 \times 2,38 = 611,66 \text{ чел.}$$

$$\text{ч } 7\text{сто} = 36 \times 2,78 = 100,08 \text{ чел. ч}$$

При эксплуатации сельскохозяйственной техники имеют место отказы машин по причине их недостаточной надежности. Поэтому при планировании ремонтных работ учитывают трудоемкость устранения отказов машин, величина трудоемкости по причине отказов по маркам тракторов указана используется формула:

$$Г_{\text{то}} = n \times \wedge_{\text{то}} \text{О}^{-30}$$

Г_{то}- Средняя годовая трудоемкость устранения отказа, чел. ч

Таблица 1.16-Трудоемкость устранения одного отказа, чел. ч

Марка трактора	Средняя годовая трудоемкость устранения отказа, чел. ч
ДТ-75МВ, ДТ-75М, ДТ-75В	105
Т-4а	160
Т-150К	164
МТЗ (Всех модификаций)	114
Т-40М, Т-40АМ	63
Т-25А, Т-30	^ 49

Для трактора МТЗ-80 величина составляет:

$$T_{yo}=18*114=2052 \text{ чел.час}$$

Расчет трудоемкости остальных марок тракторов проводят аналогично. Результаты расчетов следует свести в таблицу 1.17

Расчет трудоемкости ремонтов и технических обслуживаний автомобилей

Трудоемкость капитальных и текущих ремонтов, технических обслуживаний рассчитывается по формулам:

$$Г_{кр} = \hat{\Lambda}_{кр} \times \hat{\Lambda}_{кр} \quad (1.31)$$

$$Т_{ТО-2} = \hat{\Lambda}_{ТО-2} \times \hat{\Lambda}_{ТО-2} \quad (1.32)$$

$$Т_{ТО-1} = \hat{\Lambda}_{ТО-1} \times \hat{\Lambda}_{ТО-1} \quad (1.33)$$

$$Т_{СТО} = \hat{\Lambda}_{СТО} \times \hat{\Lambda}_{СТО} \quad (1.34)$$

$$m_{\text{БГП}}^{\text{ХП}} + \quad (1.35)$$

$$У_{ТР} = 1000^{ТР}$$

где $t_{ТР}$ - трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега (таблица 1.18); $t_{кр}$, $t_{ТО-2}$, $t_{ТО-1}$, $t_{СТО}$ - трудоемкость одного капитального ремонта (КР), номерного технического обслуживания (ТО-2, ТО-1, СТО) (таблица 1.19).

Таблица 1.18 - Нормативы трудоемкости технического обслуживания и ремонта автомобилей, чел. ч

Виды автомобилей	Техническое обслуживание				Ремонт	
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	Сезонное ТО	текущий на 1000 км пробега	капитальный на ремонтном предприятии
1	2	3	4	5	6	7
Автомобили грузовые:						
УАЗ-330 (УАЗ-451ДМ)	0,30	1,5	7,0	3,2	7,9	116,0
УАЗ-3741 (УАЗ-452)	0,30	1,5	7,0	3,2	7,9	116,0
ГАЗ-53А	0,55	2,8	11,8	2,7	5,9	131,0
ГАЗ-66-01	0,46	1,9	9,3	2,5	5,6	136,0
ЗИЛ-43410 (ЗИЛ-433100)	0,59	3,2	13,8	3,2	5,3	159,0
ЗИЛ-131 (ЗИЛ-133ГЯ)	0,60	4,4	18,9	4,4	13,0	165,0
Автомобили-фургоны:						
1	2	3	4	5	6	7
УАЗ-452	0,30	1,5	7,0	3,3	7,9	116,0
УАЗ-451М	0,30	1,5	7,0	3,3	7,9	116,0
Автомобиль УАЗ-31512 (УАЗ-3302)	0,52	2,2	9,0	3,6	7,9	111,0
Автомобили-самосвалы:						
ГАЗ-САЗ-3507-01	0,50	1,9	11,2	3,1	6,8	144,0
ГАЗ-САЗ-3508	0,42	2,2	9,1	3,1	6,8	144,0
Автомобиль ГАЗ-3302 "Газель"	0,43	2,9	11,7	3,5	7,9	116,0
Тягач седельный ЗИЛ-130- В-1	0,59	3,2	13,8	3,2	5,3	159,0
Автомобиль-самосвал	0,68	4,0	16,1	3,5	6,1	163,0

ЗИЛ-ММЗ-554М (ЗИЛ-ММЗ-4502)						
Автомобиль грузовой КамАЗ-5320	0,98	4,4	18,9	4,4	10,5	200,0
Автомобиль-самосвал КамАЗ-6511	0,68	4,3	16,5	4,1	6,1	168,0
Тягач седельный КамАЗ- 5410	0,98	4,4	18,9	4,8	10,5	200,0
Автомобиль-самосвал КрАЗ-256Б1	0,45	3,7	14,7	5,0	6,4	172,0
Автомобиль грузовой КрАЗ-257Б1	0,65	4,6	14,7	4,4	9,8	237,0
Тягач седельный КрАЗ- 258Б1	0,40	3,7	14,3	4,5	6,6	165,0
Автомобиль грузовой КрАЗ-2556	0,50	3,3	16,1	-	6,8	237,0
Тягачи седельные:						
КАЗ-608	0,35	3,5	11,6	4,5	5,3	159,0
МАЗ-504В	0,35	3,5	12,5	28,3	5,2	158,0
Автомобиль-самосвал МАЗ-5551	0,50	4,2	16,5	3,5	6,0	130,0
Автомобили грузовые:						
1	2	3	4	5	6	7
МАЗ-500А	0,59	4,4	17,9	4,1	9,4	161,0
“Урал-377Н”	0,62	4,9	21,5	5,0	9,2	185,0
Тягач седельный “Урал- 377СН”	0,62	4,9	21,5	5,0	9,2	185,0
Автомобиль грузовой “Урал-3750”	0,62	4,9	21,5	5,0	9,2	185,0
Автомобиль-фургон ГЗСА-891-10 (ГЗСА-3768-10)	0,50	2,2	12,0	4,0	6,8	144,0
Автомобиль-фургон ГЗСА-891-20 на шасси ГАЗ-3307 (ГЗСА-3768-20)	0,50	1,9	11,2	3,9	6,2	140,0
Автомобиль-фургон ГЗСА-3777 на шасси ГАЗ- 66-12	0,60	2,2	12,3	4,1	6,9	148,0
Автомобиль-цистерна Г6-ОТА-3,7- 01 на шасси ГАЗ-53-12 (молоковоз)	0,50	2,2	12,0	3,5	6,8	131,0
Автомобиль-цистерна В1-ОТА-1,8 (В 1 - АТА- 1,8-молоковоз) на шасси ГАЗ-66-11	0,46	1,9	9,3	3,8	6,9	136,0
Автомобиль-цистерна 3613 на шасси ГАЗ-53-12 (бензовоз)	0,50	2,2	12,0	3,5	6,8	131,0
Автомобиль-цистерна	0,50	1,9	11,2	4,0	6,2	130,0

36133 на шасси ГАЗ-3307 (бензовоз)						
Автомобиль-цистерна ТСВ-7У на шасси ЗИЛ-431410 (бензовоз)	0,59	3,2	13,8	4,2	5,3	159,0
Автомобиль-цистерна 46102 на шасси "Урал- 4320-01" (молоковоз)	0,62	4,9	21,5	5,0	9,2	165,0
Автомобиль-пикап ИЖ- 2715-1	0,46	2,3	9,2	3,2	3,6	110,0

Пример 5 Определить трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ для автомобиля ГАЗ-53-12. (по данным раздела 4.1.2)

$$\Gamma_{\text{кр}} = 2 \times 116 = 232 \text{ чел. ч} \quad \Gamma_{\text{То}_2} = 40 \times 11,8 = 472$$

$$\text{чел. ч} \quad \Gamma_{\text{То}_1} = 125 \times 2,8 = 350 \text{ чел. ч} \quad \Gamma_{\text{СТО}} = 20 \times$$

$$2,7 = 54 \text{ чел. ч}$$

$$\hat{\Gamma}_{\text{T}} = \frac{40000 \times 10}{1000} \times 5,9 = 2360 \text{ чел. ч}$$

Результаты расчетов остальных марок автомобилей сведены в таблице 1.20

Таблица 1.20-Трудоёмкость ремонтов и технических обслуживаний автомобилей

Марка автомобиля	Общее количество	Вид ремонта и технического обслуживания														
		КР			ННЦТР			ТО-2			ТО-1			СТО		
		N _{кр}	t _{КР}	T _{кр}	L _{нр}	t _{КР}	T _{кр}	N _{то-2}	t _{ТО-2}	T _{то-2}	N _{то-1}	t _{ТО-1}	T _{то-1}	N _{сто}	t _{СТО}	T _{сто}
ГАЗ-53-12	10	2	116	232	40000	5,9	2360	40	11,8	472	125	2,8	350	20	2,7	54
ЗиЛ-130	5															
КамАЗ-5320	7															
ЗиЛ-4334	3															

Расчет трудоемкости ремонтов и технических обслуживаний сельскохозяйственных машин

Расчет трудоемкости капитального и текущего ремонта, номерных технических обслуживаний и послесезонного технического обслуживания (ПСТО) самоходных комбайнов производится по формулам, используя результаты расчетов количества ремонтно-обслуживающих работ и нормативов трудоемкости (таблица 1.21)

$$Г_{кр} = \hat{\Lambda}_{кр} \times \hat{\Lambda}_{кр} \quad (131)$$

$$Г_{тр} = \hat{\Lambda}_{тр} \times \hat{\Lambda}_{тр} \quad (132)$$

$$\hat{\Lambda}_{ТО-2} = \hat{\Lambda}_{ТО-2} \times \hat{\Lambda}_{ТО-2} \quad (133)$$

$$Г_{кр} = \hat{\Lambda}_{ТО-1} \times \hat{\Lambda}_{ТО-1} \quad (134)$$

$$\hat{\Lambda}_{ПСТО} = \hat{\Lambda}_{ПСТО} \times \hat{\Lambda}_{ПСТО} \quad (135)$$

Таблица 1.21- Нормативы трудоемкости технического обслуживания и ремонта комбайнов,

чел. ч

Марка комбайна	Вид ТО					ТО на подготовку к хранению и снятию с хранения
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	капитальный	текущий	
1	2	3	4	5	6	7
Зерноуборочные комбайны:						
“Дон-1500” (“Дон-1200”)	1,1	3,40	6,99	230	60,0	54,0
“Дон-1500Р” (“Дон-1200”)	1,1	4,30	8,80	266	68,4	68,4
“Енисей-1200” (“Кедр- 1200”)	0,9	3,40	6,99	210	54,0	54,0
“Енисей-1200Р”	0,9	4,30	8,80	290	76,0	68,0
КЗС-3	0,8	4,85	7,18	180	46,0	45,0
ПН-100 “Простор” (прицепной)	0,5	2,80	4,20	135	35,0	28,0
СК-6 “Колос”	0,8	4,85	7,18	170	44,0	50,0
СК-5 “Нива”	0,7	4,85	7,18	180	46,0	45,0
Кормоуборочные комбайны:						
КСК-100 КСК-100А КСК-100А-1	0,5	2,70	7,20	200	64,0	45,0
“Полесье-3000” (навесной)	0,5	1,22	2,50	75,0	19,4	19,4
КДП-Ф-3000 (прицепной) ПН-400 “Простор” КПИ-2,4	0,3	1,36	3,50	83,0	21,6	21,6
“Ярославец” ЯСК-170	0,5	2,82	7,50	208,0	67,0	57,0

ЯСК-200						
Е-280 Е-281, Е-303 "Марал-125"	0,3	3,60	7,20	173,0	53,0	45,0
Силосоуборочные комбайны:						
КСС-2,6Н-1 КС-2,6 КСС-2,6	0,5	2,70	-	40,0	13,0	14,0
Кукурузоуборочные комбайны:						
КСКУ-6АС	0,6	3,60	7,20	160,0	36,0	45,0
ККН-4 (навесной)	0,5	1,20	2,40	48,0	12,0	15,0
ККП-3 (прицепной)	0,5	1,48	-	66,5	14,8	18,6
Косилка-плющилка КПС- 5Г	0,4	3,60	7,20	131,0	40,0	43,0
Клещевиноуборочный комбайн ККС-8	0,6	3,40	6,99	230,0	60,0	54,0
Корнеуборочные машины:						
КС-6Б КС-6	0,6	3,60	7,20	112,0	69,0	19,0
РКС-6	0,5	3,60	7,20	86,0	45,0	34,0
Ботвоуборочная машина БМ-6А	0,3	3,60	7,20	56,0	10,0	15,0
Прицепная свеклоуборочная машина КСП-6	0,2	1,54	-	24,0	3,9	6,5
Подборщик корнеплодов ПКП-0,8	0,3	4,10	-	64,5	11,5	17,2
Комбайн свеклоуборочный КСТ-3А	0,5	4,00	-	112,0	69,0	19,0
Комбайны картофелеуборочные:						
ККУ-2А	0,5 3,60 -			69,0 25,0		13,4
КПК-2-01	0,5 4,50 -			65,0 23,0		13,0
Копатели картофеля:						
двухрядный элеваторный ККЭ-2	0,2	1,30	-	21,0	2,5	5,0
однорядный ККН-1	0,1	0,46	-	7,4	0,6	1,75
Комбайны льноуборочные: ЛКВ-4Т ЛКВ-4А ЛК-4А	0,4	2,70	-	46,0	10,0	5,00

Расчет трудоемкости текущих ремонтов и обслуживаний простых сельскохозяйственных машин производят по формулам:

$$T_{тр} = n_{тр} \times t_{тр} \quad (136)$$

$$n_{ПСТО} = n_{ПСТО} \times t_{ПСТО} \quad (137)$$

Где $t_{тр}$ - трудоемкость одного текущего ремонта, чел. ч.

$t_{ПСТО}$ - трудоемкость одного сезонного обслуживания, чел. ч (таблица 1.22)

Таблица 1.22- Нормативы трудоемкости технического обслуживания и ремонта

сельскохозяйственных машин, чел.-ч

Сельскохозяйственные машины	Техническое обслуживание		Текущий ремонт за год
	ежедневное	при хранении (за год)	
1	2	3	4
Плуги:			
ПМЛ-5-35	0,12	2,00	21,0
ПЛМ-4-35	0,12	3,40	17,0
ПЛИМ-3-35	0,12	3,25	14,0
ПЧЯ-2-35	0,12	-	29,0
ПТК-9-35	0,25	8,40	50,0
ПТН-40	0,25	-	8,0
ПЛП-6-35	0,20	5,40	35,0
ПНВ-3-35, ППН-50	0,20	2,40	45,0
ПЛН-7-30	0,15	2,60	40,0
ПЛН-5-35	0,12	2,00	21,0
ПЛН-4-40, ПЛН-5-40	0,12	3,40	17,0
ПН-4У, ПН-5У	0,12	4,20	18,2
ПН-8У	0,20	6,20	40,2
ПН-3-20	0,12	3,25	14,0
ПЯ-4-30	0,12	4,50	17,4
ПОН-2-30, ПОН-3-30	0,12	4,20	18,2
ПН-35	0,12	-	4,0
ПЧ-10	0,20	8,40	50,0
Плуги-луцильники:			
ППЛ-10-25	0,20	6,65	29,0
ППЛ-5-25	0,10	6,65	20,0
ПЛС-5-25	0,12	6,65	21,0
Глубококорыхлители:			
РН-80Б	0,20	5,20	45,0
КПГ-2,2	0,18	3,40	36,0
КПГ-250	0,25	3,40	10,0
КПГ-2-150	0,25	3,40	10,0
ПРК-70-40	0,30	6,40	45,0
Дисковые луцильники:			
ЛДГ-20	0,25	6,20	81,0
ДЛГ-15	0,20	6,20	36,0
ЛДГ-10Б	0,15	6,20	26,4
ЛДГ-5	0,10	6,20	17,0
Бороны дисковые:			
БД-10	0,25	12,70	67,0
БДН-3	0,10	4,45	29,0
БДН-3,6	0,10	4,45	31,0
БДС-3,5	0,10	4,60	24,0
БНТ-3	0,10	4,45	29,0
БДН-1,3А	0,10	4,60	12,0

БДСТ-2,5	0,10	5,06	34,0
БДГ-3	0,10	4,60	29,0
БДН-1,3Б-02	0,10	4,60	12,0
Бороны зубовые:			
БЗСС-1	-	-	4,0
БЗТС-1			5,0
Борона игольчатая			
БИГ-3А	0,22	7,78	39,0
Катки:			
ЗККШ-6	0,10	3,25	20,0
ККН-2,8	0,10	2,38	6,0
СКГ-2	0,10	3,25	14,0
Культиваторы:			
КРН-5,6; КРН-5,6Б	0,25	6,0	48,0
КРН-4,2; КРН-4,2Б	0,25	6,0	38,0
КРН-2,8А; КОН-2,8ПН	0,18	4,3	27,0
КПШ-9	0,20	10,7	37,0
КШУ-12-01	0,18	4,1	26,5
КПЭ-3,8Г	0,16	3,8	25,8
КРГ-3,6	0,20	10,2	36,5
КПС-4	0,11	6,0	22,0
ЧКУ-4А	0,25	12,0	44,0
КРХ-5,4	0,22	11,0	31,0
КФ-5,4	0,50	11,0	33,0
КГФ-2,8	0,25	-	43,0 (1,5)*
КПЭ-3,8А	0,30	-	23,0 (1,5)*
КШ-3,6А	0,18	-	7,0
УСМК-5,4А	0,25	-	64,0
КФТ-3,4	0,25	9,6	61,0
КФУ-2,8	0,25	6,0	38,0
КФУ-1,8	0,22	3,5	22,2
КПН-8,4	0,25	6,0	48,0
КСО-4	0,15	6,0	22,0
КРК-5,6	0,25	7,3	46,0
КУП-2,8	0,25	4,3	27,0
КУН-2,7	0,25	4,3	27,0
КСМ-5	0,25	4,3	27,0
Сеялки:			
прицепная зернотуковая рядовая СЗ-3,6А -g	0,15	5,0	63,0
зернотуковая узкорядная СЗУ-3,6	0,15	5,0	63,0
зернотуковая анкерная СЗА-3,6	0,15	5,0	43,0
зернотукотравяная СЗТ-3,6А	0,15	5,0	83,0
зернотуковая прессовая СЗП-3,6	0,30	5,0	83,0
сеялка-культиватор зерновая стерневая СЗС- 2,1	0,15	7,3	29,0
рисовая навесная СРН-3,6	0,25	-	34,0
сеялка-луцильник ЛДС-6	0,33	9,4	89,0
зерновая стерневая СЗС-9	0,15	-	23,0

зернотукотравяная навесная СЗНТ-1,8	0,10	0,5	8,3
зернольняная СЗЛ-3,6	0,30	-	45,0
свекловичная ССТ-12А	0,25	8,9	69,0
свекловичная ССТ-8	0,25	7,9	56,0
пропашная универсальная пневматическая СПУ-12	0,35	9,9	69,0
пневматическая точного высева для сахарной свеклы СТВС-12	0,35	8,9	69,0
пневматическая точного высева "Мультикрон"	0,35	8,5	72,0
кукурузная навесная комбинированная СКНК-8	0,40	5,0	26,0
бороздковая кукурузная СБК-4	0,25	5,0	38,0
с пневматическим высевающим аппаратом СУПН-8А	0,25	8,0	57,0
универсальная точного высева "АИСТ" (СТВ-01, СТВ-02)	0,40	8,50	72,0
пропашные навесные:			
СПН-4	0,15	5,00	43,0
СПН-6	0,15	5,00	56,0
СПН-8	0,15	5,00	63,0
соевая навесная ССН-5,8Д	0,35	10,50	75,0
туковая СЛН-8Б	0,20	6,55	37,0
овощная четырехрядная СОН-2,8А	0,15	6,00	13,0
овощная универсальная СО-4,2	0,20	7,30	43,0
овощная навесная СОН-1,6	0,15	5,00	29,0
Машины рассадопосадочные:			
СКН-6А	0,40	17,65	58,0
МРГ-6	0,40	17,65	58,0
Картофелесажалки:			
полунавесная шестирядная СКМ-6	0,30	9,88	98,0
навесная четырехрядная СН-4Б-1	0,30	8,00	53,0
полунавесная четырехрядная им. Лавочкина НПО	0,30	8,00	53,0
Машина вторичной очистки зерна ОСМ-3У	0,23	5,0	60,0
Зерносушилки:			
СЗСБ-8	0,14	-	58,0 (7,5)
СЗШ-16А	2,40	-	62,0 (7,5)
С-10 (С-20)	3,85	-	85,0
Колонковая зерносушилка	3,70	-	82,0
Зернопогрузчик передвижной ЗСП-60	0,14	16,0	27,0
Пневмозернопогрузчики:			
ПЗП-10	0,30	5,0	40,0 (5,6)
ПЗП-40	0,30	5,0	50,0 (6,8)
Зерноочистительные машины:			
К-541, К-531, К-523	0,23	-	62,0
Комплект оборудования:			

ЗАВ-10	-	28,0	45,6
ЗАВ-20	-	41,0	67,3
ЗАВ-40	-	64,0	100,0
КЗС-10	-	60,0	98,0
КЗС-10Ш	-	74,0	120,0
КЗС-20Ш	-	93,0	154,0
Картофелекопатели:			
двухрядный навесной КТН-2В	0,30	3,0	28,0 (6,0)
тракторный навесной однорядный швыряльного типа КТН-1А	0,18	-	12,0
скоростной двухрядный полунавесной элеваторный КСТ-1,4-2	0,30	-	50,0 (6,0)
двухрядный элеваторный ККЭ-2	0,30	-	56,0 (6,4)
однорядный ККН-1	0,15	-	28,0
Картофелесортировальный пункт КСП-15Б	0,56	22,0	60,0
Транспортер-загрузчик картофеля ТЗК-30	0,30	-	64,0

Определение годового плана ремонтно-обслуживающих работ

В мастерской хозяйства выполняются в течение года основные и дополнительные ремонтные работы.

Расчет годовой трудоемкости основных ремонтных работ производится в соответствии с расчетами. Трудоемкость дополнительных работ исчисляется в процентах от годового (суммарного) объема основных работ, выполняемых мастерской хозяйства. Общая трудоемкость дополнительных работ составляет 18..26% от трудоемкости основных работ.

$$T_D = (0,18 \dots 0,29) \times T_{\text{роп}} \quad (1.36)$$

Общая годовая трудоемкость работ, выполняемых в мастерской хозяйства, будет составлять:

$$T_M = T_{\text{роп}} + T_D \quad (137)$$

Весь объем работ, запланированный к исполнению в мастерской хозяйства, распределяется по месяцам года.

Техническое обслуживание тракторов, автомобилей распределяется из условия, что 60.70% технических обслуживаний №№1,2 необходимо проводить в момент наибольшей загрузки, т.е на весенне-летний период. ТО-1 и ТО-2 выполняют силами передвижных станций технического обслуживания. Техническое обслуживание №3 должно выполняться только в мастерской хозяйства.

Ремонт тракторов следует планировать в осенне-зимний период. Гусеничные тракторы допускается ремонтировать в летний период, так как после весеннего сева они меньше заняты на последующих полевых работах. Устранение отказов тракторов (УО) планируют в весенне-летний период.

Сезонное техническое обслуживание следует планировать в момент достижения устойчивой температуры окружающего воздуха +5°C, что соответствует примерно температурам апреля и октября (СТО-ВЛ и СТО-ОЗ).

Автомобили равномерно эксплуатируются в течении года, но 60% текущих ремонтов следует отнести к осенне-зимнему периоду эксплуатации.

Сельскохозяйственные машины работают сезонно, поэтому ремонт следует планировать так, чтобы они были технически готовы ко времени их использования. Ремонт обычно начинают после освобождения их от полевых работ. После ремонта машины следует ставить на хранение.

Зерноуборочные комбайны рекомендуется ставить на ремонт равномерно, начиная с момента окончания уборочных работ. Ремонт комбайнов и уборочных машин должен заканчиваться не позднее 15 июля.

Работы по ремонту оборудования животноводческих ферм следует проводить в пастбищный период.

Мастерская должна быть загружена равномерно в течении года. В связи с этим дополнительные работы следует проводить в те месяцы, когда мастерская не догружена основными работами.

Практика показывает, что 65.75% годовой потребности в ремонтах тракторов удовлетворяется в зимний период и около 20.25% в летний, а для технического обслуживания эти цифры составляют соответственно 25.30 и 70..75%.

Календарное распределение ремонтных работ для получения равномерной загрузки предприятия и согласования сроков ремонта машин со сроками занятости их на полевых работах проводят графически. Основная цель построение графика загрузки ремонтного предприятия -

равномерное распределение объема выполняемых работ в течение года, при котором по каждому виду работ было бы занято одинаковое число рабочих.

Годовой календарный план работы ремонтной мастерской следует выполнять на миллиметровой бумаге, и он является основой для выполнения графика загрузки мастерской. Оформление годового плана ремонтных работ и примерное распределение работ представлено в таблице 1. 22

График загрузки мастерской строится таким образом. Начертить оси координат, чтобы чертеж занимал примерно 75% поля листа. Горизонтальную ось разделить на 12 частей, каждая в масштабе составит один месяц. На вертикальной оси откладываем напряженность ремонтнообслуживающих работ (чел. ч/день).

Для определения масштаба напряженности работ и необходимой высоты графика загрузки следует определить максимальный период загрузки мастерской.

$$M_H = \frac{\Sigma T_{P0P}}{25} \quad (1.38)$$

где ΣT_{P0P} - суммарная трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ за максимально нагруженный период года, чел. ч.

25 - среднее число рабочих дней в месяце, дней.

L_{P0P} - высота графика загрузки за максимально напряженный период года, мм.

Величину ΣT_{P0P} следует учитывать исходя из размера листа, как правило не превышает 200 мм. (исходя из размеров листа формата А3, равного 297*420 мм).

Полученное значение округляем до ближайшего значения не превышающего одного знака после запятой. Полученное значение и будет являться постоянным масштабом напряженности.

Пример 6 Определить масштаб напряженности ремонтных работ если известно, что максимальной объем ремонтно-обслуживающих работ приходится согласно годового плана ремонтно-обслуживающих работ на апрель месяц и составляет $\Sigma T_{P0P} = 1256,8$ чел. ч.

$$M_H = \frac{1256,8/25}{200} = 0,25 \text{ чел. ч/дн/мм}$$

Из годового плана ремонтно-обслуживающих работ на каждый месяц просуммировать родственные работы (капитальные и текущие ремонты, техническое обслуживание №№1,2,3,СТО) и определением величины напряженности, чел. ч/день.

$$H = \frac{T_{P0P}}{25} \quad (1.39)$$

где T_{P0P} - трудоемкость данного вида работ, чел. ч.

25 - количество рабочих дней в месяце, дней.

Полученное значение напряженности делим на масштаб напряженности, определенный для наиболее напряженного месяца в году и получаем величину высоту графика данного вида работ.

$$h = \frac{T_{P0P}}{M_H} \quad (140)$$

где T_{P0P} - трудоемкость родственных работ, чел. ч.

Пример 7 Построить график загрузки для тракторов за апрель, если известно, что трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ составила:

1. Текущий ремонт тракторов (ТР) - 708 чел. ч.

2. Техническое обслуживание тракторов (ТО-1) - 56,5 чел. ч.
3. Техническое обслуживание тракторов (ТО-2) - 248,8 чел. ч.
4. Техническое обслуживание тракторов (ТО-3) - 98,4 чел. ч.
5. Техническое обслуживание тракторов (СТО-ВЛ) - 86,4 чел. ч.

Тогда

1. Определяем напряженность работ за апрель, чел. ч/день

$$N_{TP} = \frac{708}{25} = 28,32 \text{ чел. ч/день}$$

$$N_{TO-1} = \frac{56,5}{25} = 2,26 \text{ чел. ч/день}$$

$$N_{TO-2} = \frac{248,8}{25} = 9,95 \text{ чел. ч/день}$$

$$N_{TO-3} = \frac{98,4}{25} = 3,94 \text{ чел. ч/день}$$

$$N_{CTO} = \frac{86,4}{25} = 3,5 \text{ чел. ч/день}$$

2. Определяем высоту графика загрузки родственных видов работ:

$$h_{TP} = \frac{28,32}{0,25} = 113,28 \text{ мм}$$

$$h_{TO-1} = \frac{2,26}{0,25}$$

$$h_{TO-2} = \frac{9,95}{0,25}$$

$$h_{TO-3} = \frac{3,94}{0,25} = 15,76 \text{ мм}$$

$$h_{CTO} = \frac{3,5}{0,25} = 14 \text{ мм}$$

Величины полученной напряженной откладываем на вертикальной оси графика от 0, полученные прямоугольники штрихуем различной штриховкой. И так поочередно на каждый месяц. (рисунок 1).

Таблица 1.23 Годовой план ремонтных работ мастерской хозяйства

Наименование машин	Марка машин	Вид ремонта или ТО	Количество ремонтов или ТО	трудоемкость		Месяцы																								
				Одного ремонта	общая	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		
						Н	Т	М	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	
тракторы																														
	Т-150К	ТО-1	22	1,9	41,8	1	1,9	1	1,9	1	1,9		0	0	3	5,7	2	3,8	2	3,8	3	5,7	3	5,7	2	3,8	3	5,7	1	1,9
		ТО-2	6	6,8	40,8							1	6,8	1	6,8			1	6,8	1	6,8	1	6,8	1	6,8					
		ТО-3	1	42,3	42,3				4	12,3																				
		СТО	6	5,3	31,8								15,3	9										3	15,9					

Расчет количества работников в мастерской

Согласно КЗОТ РФ продолжительность рабочей недели не должна превышать 40 часов в неделю. Продолжительность смены при пятидневной рабочей неделе составляет 8 часов, при шестидневной -6,67 часа.

Определяют фонды времени. Различают фонды времени рабочего, оборудования, предприятия. Действительный фонд рабочего определяются из выражения:

$$\Phi_{BP} = N_{\text{г}} - \Delta V - \Delta П - d_o) \times \Delta t_{\text{сМ}} \times \Delta p \quad (1.41)$$

где d^{\wedge} - продолжительность календарного года, дней. $d^{\wedge}=365$ дней.

ΔV - продолжительность выходных дней в году, дней (таблица 1.23)

d_n — продолжительность праздничных дней в году, дней (таблица 1.23)

d_o - продолжительность отпуска, дней. Для кузнецов, сварщиков, вулканизаторщиков, аккумуляторщиков составляет 28 рабочих дней, для остальных 24 рабочих дня.

$t_{\text{сМ}}$ - время смены, ч. Принимаем $t_{\text{сМ}} = 8$ ч.

Δp - коэффициент использования времени смены. $\Delta p = 0,85$.

Таблица 1.23-Производственный календарь за 2015 год.

2015 год	Январь	Февраль	Март	I квартал	Апрель	Май	Июнь	II квартал	1-е полугодие	Июль	Август	Сентябрь	III квартал	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	IV квартал	2-е полугодие	2015 год
Количество дней																			
Календарные дни	31	28	31	90	30	31	30	91	181	31	31	30	92	31	30	31	92	184	365
Рабочие дни	16	19	21	56	22	19	21	62	118	23	21	22	66	22	20	23	65	131	249
Выходные и праздничные дни	15	9	10	34	8	12	9	29	63	8	10	8	26	9	10	8	27	53	116
Рабочее время (в часах)																			
При 40-часовой рабочей неделе	128	152	168	448	175	151	167	493	941	184	168	176	528	176	159	183	518	1046	1 987
При 36-часовой рабочей неделе	115,2	136,8	151,2	403,2	157,4	135,8	150,2	443,4	846,6	165,6	151,2	158,4	475,2	158,4	143	164,6	466	941,2	1 787,8
При 24-часовой рабочей неделе	76,8	91,2	100,8	268,8	104,6	90,2	99,8	294,6	563,4	110,4	100,8	105,6	316,8	105,6	95	109,4	310	626,8	1

Выбор формы организации труда при ремонте и техническом обслуживании

Выбор формы организации труда зависит от объёма работ, стабильности объёма работ по периодам года, числа рабочих-ремонтников, состояния производственно-технической базы. Определяется количество постов для ремонта и технического обслуживания машин по формуле:

$$\Pi = \frac{T_i}{\Phi_{вп} * P_{сл} * n}$$

Где Π -количество постов,

T_i -общий объём соответствующего вида ремонтно-профилактических работ, которые планируется производить на данном посту,

$P_{сл}$ - количество слесарей, обслуживающих один пост, n -число имён.

Трудо ёмкость соответствующего вида ремонтно-профилактических работ необходимо взять из таблицы 2.17.(симулируя данные графы 6 соответствующего вида ремонта или ТО для тракторов, автомобилей, самоходных комбайнов, сельскохозяйственных машин отдельно).

Количество слесарей, обслуживающих один пост, определяется в зависимости от объёма работ.

Расчёт и подбор оборудования

В расчётно-пояснительной записке приводят примеры расчётов числа металлорежущих станков, обкаточно-тормозных стенов, комплектов сварочного, кузнечного оборудования.

Например, число металлорежущих станков определяет по формуле:

$$= \frac{T_{ст} * K_n N}{\Phi_{во}}$$

Где $T_{ст}$ -годовая трудоёмкость станочных работ, чел.-ч,

K_n -коэффициент неравномерности загрузки участка ($K_n=1,0..,1,3$), $\Phi_{во}$ -коэффициент использования станочного

оборудования ($\Phi_{во}=0,86,0,90$)Остальное оборудование рассчитывают и подбирают по типовым проектам и приложению 1,исходя из программы производственного процесса для каждого из участков и заносят в таблицы.

Пример. Форма 2. Оборудование механического участка.

Наименование.	Марка.	Кол-во.	Габариты (длина х ширину),м	Площадь Единицы оборуд-я, кв	Общая площадь кв.м
1	2	3	4	5	6
Токарный станок	1К62	1	3,21*1,18	3,78	3,78
Токарный станок	1М63	1	3,55*1,69	6,0	6
Вертикально сверлильный	2А-135	1	1,24*0,81	1,0	1,0
Обдирочно шлифовальный	ЗБ 634	1	1,0*0,66	0,66	0,66

Точильный аппарат	ТА-255	1	0,47*0,33	0,15	0,15
Верстак на одно рабочее место	ОРГ-1468 01-060А	1	2,4*0,8	1,92	1,92
Тумбочка для хранения инструмента	ОРГ-1468- 18-830	2	0,6*0,4	0,24	0,48
Ящик для песка	ОРГ-1468- 03-320	1	0,5*0,4	0,2	0,2
Итого:					14,9

Расчёт площадей мастерской

Площади производственных помещений определяют одним из следующих методов.

Графически по планировочной схеме, на которой в принятом масштабе вычеркиваются посты и выбранное технологическое оборудование с соблюдением всех нормативных расстояний между машинами, оборудованием и элементами зданий (приложение 2).

Аналитически по удельной площади на одно рабочее место, на одного производственного рабочего и по площади, занимаемой оборудованием с учетом переходного коэффициента.

$B_{уч} = B_о * б$,

Где $B_о$ - площадь, занимаемая оборудованием (определена по участкам в разделе 4.6.) $б$ - переходный коэффициент (таблица 1.25)

Таблица 1.25 Примерные значения удельных площадей и переходного коэффициента (РНТП-01- 86)

Наименование участков, отделений, Рабочих мест.	Удельная площадь, м ²		Переходный Коэффициент (б)
	На одно рабочее место (F)	На одного производственного рабочего (Гр)	
1	2	3	4
Зона обслуживания и ремонта машин, окраска.	20...30	20.30	4.5
Механический, аккумуляторный, электротех-й, ремонта системы питания.	10...15	10.15	3,5.4
Шиномонтажный агрегатный (участок ОГМ) мотороремонтный	15...18	15.18	4.4,5
Сварочный, кузнечно- рессорный, деревообрабатывающий.	20.25	20.25	4,5.5

Площадь любой зоны ТО, участка диагностирования (без потока), ремонта машин, М2, определяется.

$$F_3 = \sum (F_a \cdot n + f_{\text{Боб}})$$

Где F_a - площадь, занимаемая машиной в плане, м² (приложение 3),

X $F_{\text{об}}$ - суммарная площадь оборудования, расположенного вне площади, занятой машиной (раздел 4.6),

P - расчётное число постов в соответствующей зоне (раздел 4.5), b - переходный коэффициент (таблица 1.25.)

Площади вспомогательных помещений мастерской определяется в процентном отношении к площадям производственных помещений:

Контра мастерских и бытовые помещения (ΔB) составляет 6%, инструментальная кладовая F^{Δ} 2%, складские помещения F_c - 3%.

Суммарную площадь мастерской (ΔM) подсчитывают по формуле:

$$F_M = F_i + 0,01 F_i (F_B + F_K + F_C)$$

Где F_i - сумма площадей производственных участков и зоны ремонтов и технического обслуживания.

Пример. Производственные площади в результате расчётов составили $F_i = 568 \text{ м}^2$

$$F_M = 568 + 0,01 \cdot 568 (6 + 2 + 3) = 568 + 62,48 = 630,48 \text{ м}^2$$

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании операций и переходов в текстовой части технологической карты и расчётно-пояснительной записки.

- Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию машин, их агрегатов и систем составляются технологические карты.

Технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя, служит документом для технического контроля выполненного обслуживания или ремонта. Технологические карты составляются на:

- определённый вид работ ТО, ремонта, диагностирования.

- операцию ТО, ремонта, диагностирования.

- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место)

В технологических картах указывают перечень операций, переходов, краткие технические условия на выполнение работ, применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию и разряд работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении.

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирование в общем виде выполняется по формуле 3 на формате А1. Размеры колонок по ширине принимаются обучающимся и самостоятельно с учётом удобства записи. Необходимые эскизы, поясняющие последовательность, выполнения операций, выполняются аккуратно, с помощью карандаша, циркуля, линейки.

Технологическая карта на замену фрикционных накладок ведомого диска сцепления ЗИЛ-130.

Наименование операций	Технические условия	Эск из опер ации	Оборудование инструмент	Разряд работ	Норма времени, мин
1	2	3	4	5	6
1. Положить ведомый диск сцепления в сборе на подкладки.	Между подкладками должна быть кольцевая щель для прохода головок заклёпок		Кольцевые подкладки.	3	5
2. Выбить бородком заклёпки, снять изношенные накладки.	Выбивать со стороны развальцованной части.		Молоток, боро док с диаметром рабочего конца 25.	3	14
3. Проверить ТС стального диска.	Диаметр 342. Толщина диска- 1.8мм. Допустимая ширина шлицевой впадины-6.05мм. Не плоскостность рабочей поверхности-не более 0.3мм		Штангенциркуль, поверочная плита, щуп.	5	6

4.Просверлить отверстия в накладках под заклёпки и отверстия для развальцовки заклёпок.	Стальной ведомый диск использовать в качестве кондуктора.Сверлить по схеме 1.	Станок сверлильный НС-12А, сверло диаметром 4,сверло диаметром 9.	5	24
5.Раззенковать отверстия под головки заклёпок.	Зенкеровать по схеме рис 1	Станок НС-12 Зенкер	5	11
6.Произвести клёпку фрикционных накладок к стальному диску.	Наложить стальной диск на накладку так, чтобы отверстия совпадали.Вставить снизу в гнездо заклёпку, опереть головку заклёпки на цилиндрическую подставку.Провести развальцовку заклёпки.Вторую заклёпку расклепать на противной стороне диска. Расклёпанная заклёпка не должна вращаться и перевертываться в осевом направлении.	Уплотнитель заклёпки. Подставка диаметром 9. Специальная оправка.	5	26
7.Произвести контроль качества ремонта диска в сборе. 7.1Проверка биения ведомого диска.	Биение ведомого не более 0.8мм	1 приспособление для зриводки ведомого диска, захват для зравки, штатив с индикаторной головкой.	5	15
7.2Проверка коробления	Неплоскостность не более 0.5 мм	Поверочная плита, щуп		
7.3 Замерить толщину ведомого диска.	Толщина диска в сборе 9.44.. ..10.16мм	Штангенциркуль		

ОХРАНА ТРУДА

Расчёт освещения

При расчёте искусственного освещения надо подсчитать число ламп для участка, выбрать тип светильника, определить высоту подвеса светильников, разместить их по участку.

Необходимое число ламп для нормальной освещённости определяют по формуле:

$$N = \frac{E_{ср} * F * K}{F_k * \rho} \quad (3.1)$$

Где $E_{ср}$ - средняя освещённость, лк (табл.1.26)

F -площадь помещения, м²,

K -коэффициент запаса освещённости, равный 1,3,

F_k - световой поток каждой лампы, лм (табл 1.27)

ρ / коэффициент использования светового потока (для помещений ремонтных мастерских берётся 0,3..0,5).

Таблица 1.26 Нормативы освещенности различных отделений ремонтной мастерской.

Наименование участков (отделений)	Естественное освещение		Искусственное освещение	
	Коэффициент освещенности	Отношение световой поверхности окон и площади пола	Минимальная освещённость, $E_{ср}$, лк	
			При лампах накаливания	При люминесцентных лампах
Разборочное, моечное, кузнечное, Сварочное, медницкое, испытательное, Столярное, инструментальная кладовая.	0,3...0,4	1 : 6	550	100
Комплектовочное, сборочное. Электротехническое, ремонта топливной аппаратуры.	0,3...0,4	1 : 6	15	150
	0,4...0,5			150
Дефектовочное Канторские комнаты Склады, кладовые. Проходы, проезды.	0,4...0,5	1:5 1:6 1:8	150	300
	0,3...0,4	if 1:8	75	150
	0,2...0,3		30	60
	0,2...0,3		25	50

Таблица 1.27 Характеристика осветительных ламп.

Мощность лампы, Вт	Световой поток, лм	
	При напряжении 220В	
25	205	
40	370	
60	540	
75	840	
100	1240	
150	1710	
300	4100	
500	7560	

Расчёт вентиляции.

При расчёте искусственной вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

Производитель вентилятора определяют по формуле:

$$W_v = U_p K_v, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.2)$$

Где U_p - объём помещения, м^3

K_v - кратность обмена воздуха, ч^{-1} (таблица 1.28)

По производительности подбирают соответствующий вентилятор (таблица 1.29)

Таблица 1.28 Кратность объёма.

Участок	Кв	Участок	Кв
Сварочный	4.6	Испытания двигателей	4.6
Кузнечный	4...6	Разборочно-моечный	2.3
Ремонта топливной аппаратуры	4	Ремонта электрооборудования	3.4
Механический	2.3	Гальванический	6...8
мотороремонтный	2	Ремонтно-монтажный	2

Таблица 1.29 Технические характеристики вентиляторов.

Вентиляторы			Показатели	
Тип	Номер	Производительность $\text{м}^3/\text{ч}$	Полное давление, Па (напор вентилятора)	V_v
Ц4-70	2.5	1850	78С	0.45
Ц4-70	3	550.3300	160. 150	0.6
Ц4-70	3	800	300	0.45
Ц4-70	3	1000	350	0.50
Ц4-70	3	1500	500	0.52
Ц4-70	3	2000	700	0.56
Ц4-70	3	2500	900	0.60
Ц4-70	3	3000	1100	0.65
Ц4-70	4	3000	350	0.56
КЦ3-90	4	2000.3200	170	0.45
КЦ3-90	5	3600.6500	260	0.5
Ц3-04	5	3500	50	0.65
Ц3-04	4	6000	70	0.07
06-320	5	1200.6500	40. 330	0.65
06-320		2200.6300	60. 130	0.67

Таблица 1.30 Электродвигатели для привода вентилятора.

№ п/п	Тип	Номинальная мощность электродвигателя, кВт
-------	-----	--------------------------------------------

	электродвигателя	
1	4А63А4	0.25
2	4А71В4	0.75
3	4А80В4	1.5

Определяем требуемую мощность № (кВт) на валу электродвигателя для привода вентилятора

$$N_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}} \cdot H_{\text{в}} \cdot K_{\text{з}}}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_{\text{в}}} \quad (3.3)$$

Где $Q_{\text{в}}$ - производительность одного вентилятора, м³/ч (табл. 1.29),

$H_{\text{в}}$ - напор вентилятора (полное давление) табл. (1.29),

$K_{\text{з}}$ - коэффициент запаса (для осевых вентиляторов $K_{\text{з}}=1.1$, для центробежных - $K_{\text{з}}=1.3$), кпд вентилятора (табл. 1.29)

Подбираем по таблице 1.30 тип электродвигателя.

Пример. Подобрать вентилятор и электродвигатель к нему для кузнечного участка, если объём участка $U_{\text{п}}=336 \text{ м}^3$

Решение. По таблице 4.3 $K_{\text{в}}=6$

По формуле (46) определяем производительность вентиляции

$$W_{\text{в}} = 336 \cdot 6 = 2016 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

По таблице 4.4 подбираем центробежный вентилятор серии Ц4-70 №3.

Рассчитываем мощность для привода вентилятора по формуле

$$N_{\text{в}} = \frac{2500 \cdot 900 \cdot 1,3}{3600 \cdot 1000 \cdot 0,6} = 1,35$$

По таблице 4.5 принимаем электродвигатель типа 4А80В4 мощностью 1,5кВт.

Техника безопасности, пожарная безопасность.

Для одного из участков или рабочих мест дается описание условий безопасной работы, разрабатывается инструкция по технике безопасности.

Приводится краткое описание пожарной охраны с участием ответственных должностных лиц, состава пожарно-технической комиссии. В пояснительной записке приводится перечень инвентаря, вывешиваемого по пожарном щите.

По защите окружающей среды разрабатываются мероприятия по сбору отработанных масел, других опасных и токсичных материалов.

3. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект представляется к защите и защищается в строки, предусмотренные графиком выполнения курсовых работ. В ходе проверки курсовой проекта случае необходимости преподаватель делает исправления и замечания. В работе помещается рецензия, где отмечаются достоинства и недостатки работы. Затем работа возвращается студенту для ознакомления с рецензией, и если работа не требует переделок и дополнений, то она допускается к защите. В случае несоответствия работы предъявляемым требованиям, в нее необходимо внести исправления по указанным замечаниям. Оценка по защите курсовой проект проставляется в ведомости и зачетной книжке студента.

Темы курсовых проектов

МДК.03.01. Система ТО и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов

1. Система ТО и ремонта машин.
2. Организация производственного процесса ремонта машин с разработкой технологии восстановления коромысла ГРМ двигателя ЗМЗ-53.
3. Техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов с разработкой приспособления для снятия шкивов.
4. Техническое обслуживание автомобилей.
5. Техническое обслуживание тракторов с разработкой с разработкой плана хранения АКБ. (
6. Организация технического обслуживание ходовой части тракторов с разработкой приспособления для шиномонтажа.
7. Техническое обслуживание трансмиссии тракторов.
8. Техническое обслуживание рулевого управления автомобилей с разработкой приспособления для снятия рулевых наконечников.
9. Техническое обслуживание тормозных систем автомобиля с разработкой приспособления для снятия тормозных барабанов.
10. Техническое обслуживание двигателя с разработкой технологического процесса ремонта головки цилиндров двигателя ЗМЗ-53.
11. Техническое обслуживание гидросистемы и рабочего оборудования трактора.
12. Техническое обслуживание электрооборудования.
13. Техническое обслуживание системы зажигания автомобиля.
14. Организация хранения сельскохозяйственной техники в хозяйстве
15. Диагностирование карбюраторного двигателя..
16. Диагностирование электрооборудования.
17. Диагностирование системы зажигания автомобиля.
18. Диагностирование автомобиля.
19. Организация хранения машин с разработкой плана одного машиноместа.
20. Хранение сельскохозяйственных машин с разработкой технологической карты по возделыванию озимой пшеницы.
21. Планирование ТО и ремонта машин.
22. Техническое обслуживание ходовой части автомобилей.
23. Техническое обслуживание трансмиссии тракторов.
24. Техническое обслуживание тормозных систем тракторов.
25. Техническое обслуживание рулевого управления тракторов.

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Трубчевский аграрный колледж -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»

Специальность 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по профессиональному модулю ПМ. 03

(МДК. 03.01. Система ТО и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов)

Тема _____

Выполнил обучающийся / _____

(подпись) (ФИО)

Группа _____

Проверил преподаватель / _____ / _____

(подпись) (ФИО)

Оценка защиты

Дата защиты

Брянская область, 2022

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Трубчевский аграрный колледж -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»

Специальность 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Обучающийся _____

Группа _____

1. Тема _____

1. Вариант практической части _____

Срок предоставления работы к защите « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель работы _____

(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____ « ____ » _____ 20__ г.

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Наименование работ	Сроки выполнения
Выбор и утверждение темы	
Составление плана работы	
Подбор литературных источников	
Работа над теоретической частью	
Представление промежуточных результатов	
Работа над практической частью	
Представление промежуточных результатов	
Работа над заключением	
Представление руководителю окончательного варианта работы	
Доработка	
Оформление работы	
Представление готовой работы руководителю	
Подготовка к защите	
Защита	

Преподаватель _____ Сеница Д.Н.

РЕЦЕНЗИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Рецензия

на курсовой проект обучающегося _____

(ФИО)

В рецензии должны быть отражены следующие вопросы:

1. Актуальность темы курсового проекта.

2. Убедительность аргументации в определении целей и задач исследования.

3. Степень и полнота соответствия собранных материалов целям и задачам исследования.

4. Качество обработки материала.

5. Соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям.

6. Обоснованность сделанных выводов и предложений.

7. Теоретическая и практическая значимость выполненной работы.

8. Конкретные замечания по содержанию, выводам, рекомендациям, оформлению работы с указанием разделов и страниц.

Рецензент _____

(подпись, ФИО рецензента)

«_____» _____ 20__ г.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Законодательные и нормативные источники:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации
2. Конституция РФ.
3. Гражданский кодекс РФ
4. Трудовой кодекс РФ
5. и т.д.

Основные источники

1. Будрина Е.В. Экономика автомобильного транспорта: учебник. М.: «Академия», 2016
2. Власов В.М. Техническое обслуживание автомобильных двигателей: учебник. М. «Академия», 2018
3. Гомола А.И. Экономика для профессий и специальностей социально-экономического профиля : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / А.И. Гомола, В.Е. Кириллов, П.А. Жанин. – М. : Издательский центр «Академия», 2017
4. Карагдин В.И. Ремонт автомобильных двигателей: учебник. М.: «Академия». 2018
5. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля: учебник- М.»Академия», 2012
6. Пучин Е.А. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учебное пособие- М.:»Академия».2012
7. Чечевицына Л.Н. Экономика организации: учеб. пособие / Л.Н. Чечевицына, Е.В. Хачадурова. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2017

ит.д.

Интернет- источники:

1. www.econom-analiz.ru
2. www.ecsocman.edu.ru
3. www.skrin.ru
4. www/tehnire-planirovanie-mashin
- 5/ [www/ planirovanie-to-i-remont-mashin](http://www/planirovanie-to-i-remont-mashin)

СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА(примерная)

Тема: Техническое обслуживание автомобиля

ВВЕДЕНИЕ

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 1.1. Виды и периодичность ТО автомобилей
- 1.2. Содержание ежедневного технического обслуживания
- 1.3.Содержание номерных ТО
- 1.4.Содержание сезонных обслуживаний.
- 1.5.Технология технического обслуживания.

Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 2.1.Расчет потребности в горюче-смазочных материалах
- 2.2.Расчет и подбор необходимого диагностического оборудования.
- 2.3.Расчет расходочного материала
- 2.4.Расчет трудоемкости проведения ТО
- 2.5.Расчет площадей пунктов (участков) ТО и площадок хранения машин

Раздел 3.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1. Разработка мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности при выполнении ремонтно-обслуживающих работ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1. Графики выполнения планируемых работ.

Лист 2. Операционно-технологическая карта./Сборочный чертеж съемника