

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

для студентов факультета среднего профессионального образования
по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта»

Брянская область
2018

УДК 377:629.33.004.5 (07)
ББК 74.58:30.82
А 32

Адылин, И. П. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы / И. П. Адылин, А. А. Рассадин. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 62 с.

В методических указаниях по выполнению и защите выпускной квалификационной работы представлены общие положения о подготовке выпускной квалификационной работы к защите, пояснения по работе, структура и содержание, требования к оформлению текстовой и графической частей, порядок защиты, примерные тематики выпускных квалификационных работ.

Рецензент: д.т.н, профессор Лапик В.П.

Рекомендовано к изданию решением цикловой методической комиссии общепрофессиональных дисциплин факультета СПО, протокол № 4 от 01.02. 2018 г.

© Адылин И.П., 2018
© Рассадин А.А., 2018
© Брянский ГАУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Общие положения о подготовке выпускной квалификацион- ной работы к защите	6
1.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы	6
1.2 Организация разработки тематики и выполнения выпускной квалификационной работы.....	6
2 Основные требования к оформлению выпускной квалификацион- ной работы	10
2.1 Выполнение и содержание пояснительной записки	10
2.2 Выполнение графической части.....	13
3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ.....	14
3.1 Возможные направления и схемы формулировки тем	14
3.2 Примеры формулировок тем выпускных квалификационных работ	14
4 Содержание выпускной квалификационной работы.....	17
4.1 Введение.....	17
4.2 Аналитическая часть.....	17
4.3 Расчётно-технологическая часть	19
4.4 Конструкторская часть	23
4.5 Безопасность жизнедеятельности	25
4.6 Экономическое обоснование	25
4.7 Заключение	26
Список рекомендуемой литературы	27
Приложения	28

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим и этапом образовательного процесса по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Она максимально включает в себя элементы творческого подхода к решению конкретной задачи.

Подготовка выпускной квалификационной работы направлена на развитие и закрепление у студентов навыков творческого и всестороннего анализа научной, методической и специальной литературы по выбранной проблематике; выработку умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и рекомендации.

Выпускная квалификационная работа позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, инновационным, конструкторским, экономическим, организационным и другим вопросам.

Выполняя выпускную квалификационную работу, студент демонстрирует и приобретает умения и навыки в разработке технологических процессов ремонта автомобилей и конкретных технических и технологических решений, в подборе технологического оборудования и оснастки, в экономическом обосновании принятых решений, в проектировании подразделений автомобильного транспорта.

Разработанные в выпускной квалификационной работе технические и технологические решения должны обеспечивать:

- совершенствование технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте (ТО и Р) автомобилей;
- выполнение требований техники безопасности, противопожарной защиты и охраны окружающей среды;

В ВКР студент должен показать свою профессиональную подготовленность и степень усвоения всех дисциплин учебного плана. Выпускник должен уметь:

- обоснованно выбирать, планировать и организовывать производственные процессы ремонта автомобильного транспорта;
- внедрять инновационные технологии по ТО и Р автомобилей;
- находить и анализировать необходимую информацию по теме работы в отечественных и зарубежных источниках для решения профессиональных задач;
- предлагать мероприятия по совершенствованию технологического процесса ТО и Р автомобилей;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- рассчитывать объем работ на проектируемом подразделении предприятий автотранспорта;
- совершенствовать конструкцию оборудования и приспособлений для технологического процесса одного из видов работы или обосновать выбираемое технологическое оборудование в проектируемом подразделении;
- определять экономическую эффективность производственной деятельности в проектируемом подразделении;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

1.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Целью выпускной квалификационной работы является закрепление, углубление и специализация знаний и навыков студента путем самостоятельного решения им реальных производственно-хозяйственных и управленческих проблем.

В процессе проектирования ставятся следующие задачи:

- продемонстрировать знания современных методов организации производства и проектировании технологических процессов, технического обслуживания и ремонта агрегатов, механизмов, систем автомобилей в целом;
- совершенствовать умения по подбору приспособлений, технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей;
- экономически обосновывать предлагаемые технические решения;
- показать аналитические способности в оценке состояния поставленных перед ним проблем производства и в их разрешении;
- подбор и изучение литературы, справочных и научных источников по теме работы;
- применить практические умения и навыки по размещению и проектированию производственных подразделений;
- продемонстрировать умение внедрять инновационные технологии по ТО и ремонту автомобилей.

1.2 Организация разработки тематики и выполнения выпускной квалификационной работы

Тематика выпускных квалификационных работ по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

должна отражать конкретные задачи, стоящие перед работником отрасли автомобильного транспорта. Тематика должна предусматривать возможность создания новой или совершенствования действующей на предприятии технологии; внедрения высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента, приспособлений; применение перспективных методов технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также методов и средств, используемых в управлении производством.

Наибольший интерес представляют работы, темы которых могут быть предложены предприятиями. Такого рода работы, как правило, носят реальный характер и могут быть использованы для практических целей.

Выпускная квалификационная работа должна иметь элементы новизны. В таких работах предусматривается разработка новых методов и средств диагностики, а также разработки в области техобслуживания и ремонта легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Например, в работах могут предлагать мероприятия по планированию и организации работ производственных отделений, участков, зон, специализированных постов и др. Модернизация оборудования с целью устранения недостатков в конструкциях, установление причин изнашивания деталей и разработка рекомендаций по увеличению сроков службы и по их восстановлению, разработка наглядных пособий и приспособлений, которые демонстрируют наглядность на защите выпускной квалификационной работы.

Тематика ВКР должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей ФГОС СПО. ВКР должна быть актуальной, иметь новизну и практическую значимость для профессиональной сферы.

Темы ВКР разрабатываются преподавателями дисциплин профессионального цикла, междисциплинарных курсов совместно со специалистами предприятий или организаций, заинтересованных в разработке данных тем.

Тема выпускной квалификационной работы может быть предложена самим студентом при условии обоснования им целесообразности ее разработки.

Тематика ВКР доводится до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА.

Закрепление тем ВКР с указанием руководителей, сроков, рецензентов оформляется приказом ректора до начала преддипломной практики на основании личных заявлений обучающихся.

Началом выполнения выпускной квалификационной работы является преддипломная практика. Перед направлением на практику утверждается тема выпускной работы и назначается руководитель.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания на преддипломную практику для каждого студента.

В отдельных случаях допускается выполнение выпускной квалификационной работы группой студентов, при этом, индивидуальные задания выдаются каждому студенту.

Задания на выполнение ВКР выдаются студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Задания на ВКР сопровождаются консультацией, в ходе которой студенту разъясняются назначение и задачи, структуру и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей ВКР.

При разработке тем выпускной квалификационной работы необходимо учитывать изучаемые студентами специальные дисциплины, по которым они выполняли курсовые проекты. Отдельные составные части выпускной квалификационной работы должны быть взаимосвязаны с общими целями и решаемыми задачами. Если студенты принимают участие в выполнении научно-исследовательской работы, то тема выпускной квалификационной работы может быть сформулирована раньше и скорректирована перед прохождением преддипломной практики.

Во время прохождения преддипломной практики студент должен собрать достоверный необходимый материал для выполнения работы в соответствии с темой проекта.

Сроки выполнения ВКР устанавливаются в соответствии с календарным учебным графиком.

Каждый студент разрабатывает выпускную квалификационную работу

самостоятельно при соответствующей консультации руководителя выпускной квалификационной работы.

Приступая к выполнению выпускной квалификационной работы, студент с помощью руководителя составляет календарный график работы, в котором указывается очередность и сроки выполнения его отдельных частей.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- педагогическое сопровождение учебно-исследовательской работы студентов;
- разработка индивидуальных заданий;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения ВКР;
- подготовка письменного отзыва на ВКР.

Руководитель ВКР руководит не более 8 дипломниками.

По завершении студентом выпускной квалификационной работы руководитель подписывает ее и вместе с письменным отзывом и рецензией передает в деканат СПО. Руководитель работы в своем письменном отзыве указывает положительные и отрицательные стороны работы, дает объективную характеристику дипломника, его отношение к работе, своевременность начала работы, эрудицию дипломника, выявленную склонность и отношение к выбранной специальности.

Общее руководство и контроль над ходом выполнения выпускных квалификационных работ осуществляет декан факультета СПО.

Обеспечение плановых сроков выполнения и высокого качества выпускной квалификационной работы в значительной части зависит от того, насколько активно будет работать студент.

2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа должна содержать пояснительную записку с приложениями на формате А4. Ориентировочное количество листов компьютерного текста представлено в таблице 2. Графическая часть состоит из 4 листов формата А1.

2.1 Выполнение и содержание пояснительной записки

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД.

Оформление выпускной квалификационной работы следует выполнять, ориентируясь на требования ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105; библиографическое описание использованных источников – в соответствии с ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.12-93, ГОСТ 7.11-2004, ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4. Пример оформления титульного листа пояснительной записки приведен в приложении 1.

Пояснительная записка курсового проекта оформляется на листах с рамками. При этом на первом листе каждого раздела используется рамка со средней основной надписью (Приложение 2), а на последующих – с маленькой (Приложение 3). Кроме того, рамка со средней основной надписью используется на листе «Введение» и «Заключение».

Все листы пояснительной записки учитываются при нумерации, включая титульный лист и задание на ВКР, хотя номер страниц на них не ставят. Если имеются рисунки, таблицы расположенные на отдельных листах, их необходимо включить в общую нумерацию листов.

Содержание записки разделяют на разделы. Разделы, если этого требует изложение текста, разделяют на подразделы. Каждый раздел рекомендуется

начинать с нового листа. Наименование разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать содержанию.

Разделы и подразделы должны быть пронумерованы. Номера разделов обозначают арабскими цифрами, номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Заголовки вместе с их порядковыми номерами записывают с абзаца прописными буквами. Высота цифр порядкового номера и букв в наименовании должна быть одинаковой. В заголовках переносы слов не допускаются, точки в конце не ставятся. Расстояние между заголовками и последующим текстом, в том числе и заголовком подраздела равно 10-15 мм.

Изложение текста должно быть последовательным. Каждую часть проекта нужно начинать с абзаца, в которой указывают цели, и задачи данной части работы, и заканчивать абзацем, в котором кратко формулируют основные выводы и предложения по рассматриваемому вопросу.

Текст записки излагают кратко, четко, не допуская различных толкований. Не рекомендуется применять сложные предложения и обороты.

Принятая в тексте терминология должна соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандарта - общепринятой в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения механических, физических, математических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам. В тексте записки перед обозначением параметра дают его пояснения. Например: припуск на механическую обработку - Z.

В записке должны применяться единицы измерения Международной системы [СИ] и единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ.

Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер, которого указывают в квадратных скобках.

Текст на компьютере должен быть написан в текстовом редакторе MS Word шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал

для текста - полуторный, для таблиц - одинарный. Площадь текста на листе 25х17см (поля: сверху, снизу - 2,5 см, слева, справа - 2,0см), формат бумаги 210х297мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см.

Формулы должны быть набраны с помощью встроенного редактора формул. Межстрочный интервал между формулой и текстом должен соответствовать параметрам «точно». Расшифровка условных обозначений, используемых в формулах, печатается с новой строки (без отступа) в подбор. Если в тексте встречаются условные обозначения из формул, то они выделяются курсивом. Нумеровать следует формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Нумерация допускается сквозная или по разделам. Порядковые номера формул обозначаются арабскими цифрами в круглых скобках у правого края листа. Место номера формулы в виде дроби располагаются на уровне основной горизонтальной черты формулы. При ссылках в тексте номер формулы ставят в той же графической форме, что и после формулы, т.е. арабскими цифрами в круглых скобках.

Таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них. Допускается печатать таблицы на следующей после ссылки странице. Таблицы, имеющие много граф, печатаются в альбомной ориентации и располагаются на отдельной странице. Остальные требования к таблицам аналогичны для рукописного текста.

Иллюстрации. Для пояснения излагаемого текста рекомендуется его иллюстрировать фотографиями, схемами, чертежами. Иллюстрации к тексту должны быть выполнены на компьютере. Иллюстрации, помещаемые в тексте, именуют рисунками. Если их больше одного, они должны иметь порядковые номера. Нумерация ведется арабскими цифрами в пределах раздела или всей записки.

Рисунки должны иметь наименование, которые помещают под ними, а при необходимости и пояснительные данные [подрисуночный текст], которые помещают также под рисунком. Надписи под рисунками выполняют тем же шрифтом, что и основной текст записки. Рисунки следует размещать сразу после упоминания о них в тексте.

Графики и диаграммы. В качестве иллюстраций в записке могут быть использованы графики и диаграммы. Диаграммы должны быть наглядными, четкими, без поясняющих надписей на полях. Поясняющие надписи должны быть указаны либо в тексте записки, либо под рисунком в подписях. Свободное поле в диаграммах не допускается.

Оглавление пояснительной записки следует помещать в ее начале, а список литературы - в конце записки. При составлении оглавления в него следует включить названия всех разделов без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

В списке литературы для каждого из источников указывается фамилия и инициалы автора, точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания. Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать в квадратных скобках порядкового номера источника по списку, приведенному в записке.

2.2 Выполнение графической части

Графическую часть работы выполняют в программе «Компас» на формате А1 [594 x 841мм] в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Каждый лист графической части должен иметь основную надпись (угловой штамп) с указанием номера листа и общего количества листов, входящих в работу. Нанесение на чертежах надписей, спецификаций, технических требований осуществляется в соответствии с основными положениями стандартов ЕСКА и ЕСТД. Надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащийся в них данные, указания и разъяснения невозможного или нецелесообразно выразить графически условными обозначениями. Текстовая часть располагается над основной надписью чертежа.

Пример оформления и заполнения основной надписи графической части работы, представлен в приложении 4.

Графическая часть выполняется в электронном виде и распечатывается на плоттере на форматах А1.

3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тема определяется совместно студентом и руководителем выпускной квалификационной работы исходя из запросов работодателей, предпочтений студента и места прохождения преддипломной практики.

3.1 Возможные направления и схемы формулировки тем

Темы работ компонуются следующим образом:

1. Технологический процесс ремонта (*название системы, агрегата, механизма*) автомобилей (*название марки, модели*) в (*автосервисе, СТОА, мастерской*) (*название предприятия*).

2. Диагностика (*название системы, агрегата, механизма*) автомобилей (*название марки, модели*) в (*автосервисе, СТОА, мастерской*) (*название предприятия*).

3. Техническое обслуживание (*агрегата или системы*) автомобилей (*марка, модель*) в условиях (*название предприятия*).

4. Организация и технология ремонта (*название механизма, системы или агрегата*) автомобилей (*марка, модель*) в (*автосервисе, СТОА, мастерской*) (*название предприятия*).

5. Диагностирование и ремонт (*название системы, агрегата, механизма*) автомобилей (*марка, модель*) в (*автосервисе, СТОА, мастерской*) (*название предприятия*).

6. Организация и технология технического обслуживания (*автомобилей, отдельного агрегата или системы*) (*марка, модель*) в условиях (*название предприятия*).

3.2 Примеры формулировок тем выпускных квалификационных работ

Примерные темы ВКР:

– Технологический процесс ремонта кузовов автомобилей (*марка*) в автосервисе (*название*);

- Технологический процесс диагностики тормозной системы автомобилей (*марка*) с организацией специализированного участка для автосервиса (*название*);
- Технологический процесс ремонта карданной передачи автомобилей (*марка*) в АТП (*название*);
- Технологический процесс ремонта первичного вала коробки передач автомобилей (*марка*) в автосервисе (*название*);
- Технологический процесс ремонта привода передних колес автомобилей (*марка*) на СТОА (*название*);
- Технологический процесс ремонта рулевого механизма автомобилей (*марка*) на СТОА (*название*);
- Технологический процесс ремонта заднего моста автомобилей (*марка*) в АТП (*название*);
- Технологический процесс ремонта КШМ двигателя автомобилей (*марка*) на СТОА (*название*);
- Технологический процесс ремонта ступиц колёс автомобилей (*марка*) на автосервисе (*название*);
- Организация специализированного поста по диагностике АКПП автомобилей (*марка*) на СТОА (*название*) с технологией определения неисправностей АКПП;
- Организация зоны ЕО в автосервисе (*название*) для автомобилей (*марка*) с технологией мойки автомобилей;
- Совершенствование технологического процесса окраски кузова автомобилей, автобусов (*марка*) на примере предприятия автомобильного транспорта (*название*);
- Организация зоны диагностики двигателей автомобиля (*марка*) в автосервисе (*название*) с технологией диагностики КШМ.

Для развития творческих способностей студентов может быть рекомендовано включение в работу создание образца разрабатываемого прибора, действующей модели стенда, агрегата и т.п. В этих случаях возможно по согласованию с руководителем уменьшение объёма графической части.

Результатом выполнения ВКР по тематикам, приведенным выше, является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Профессиональные и общие компетенции

Профессиональные компетенции	
ПК 1.1	Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.
ПК 1.2	Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.
ПК 1.3	Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.
ПК 2.1	Планировать и организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.
ПК 2.2	Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ.
ПК 2.3	Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.
Общие компетенции	
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

4 СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Введение

Во введении должно быть дано обоснование необходимости выполнения работы по заявленной теме. Рекомендуемая последовательность раздела следующая:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом, перспективы его развития в условиях рыночных отношений на автотранспорте;
- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой предприятий автотранспорта;
- актуальность темы данной работы.

4.2 Аналитическая часть

В аналитической части рекомендуется представить:

- краткую характеристику предприятия, на базе которого выполняется выпускная квалификационная работа. В ней указываются следующие сведения:
 - назначение предприятия;
 - его тип и организационно-правовая форма;
 - место расположения;
 - характер оказываемых услуг перевозок, основные виды грузов, клиентура, услуги по ТО и ТР;
 - основные марки подвижного состава предприятий автомобильного транспорта, основные марки обслуживаемых автомобилей (для автосервисов);
 - существующая схема организации ТО и ТР подвижного состава;
 - существующая организация труда на предприятиях автомобильного транспорта в соответствии с темой проекта.

Для этой характеристики необходима следующая информация:

- назначение проектируемого и существующего подразделений в соответствии с выданной темой, перечня работ, выполняемых в существующем и проектируемом подразделении (зоне, отделении, участке и т.д.);

- техническое оснащение существующего и проектируемого подразделений (технологическое оборудование, приспособление и т.д.), наличие средств контроля качества выполняемых работ;

- режимы работы существующего и проектируемого подразделений, количество ремонтных рабочих по разрядам и профессиям, рациональность размещения оборудования, форма оплаты труда;

- охрана труда, охрана окружающей среды, санитарно-гигиенические условия труда, обеспечение рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, влияние производственного процесса на окружающую среду, предотвращение ее загрязнения.

Аналитическая часть включает первый графический лист выпускной работы, который ориентировочно включает информацию о настоящем состоянии АТП (рисунок 1).

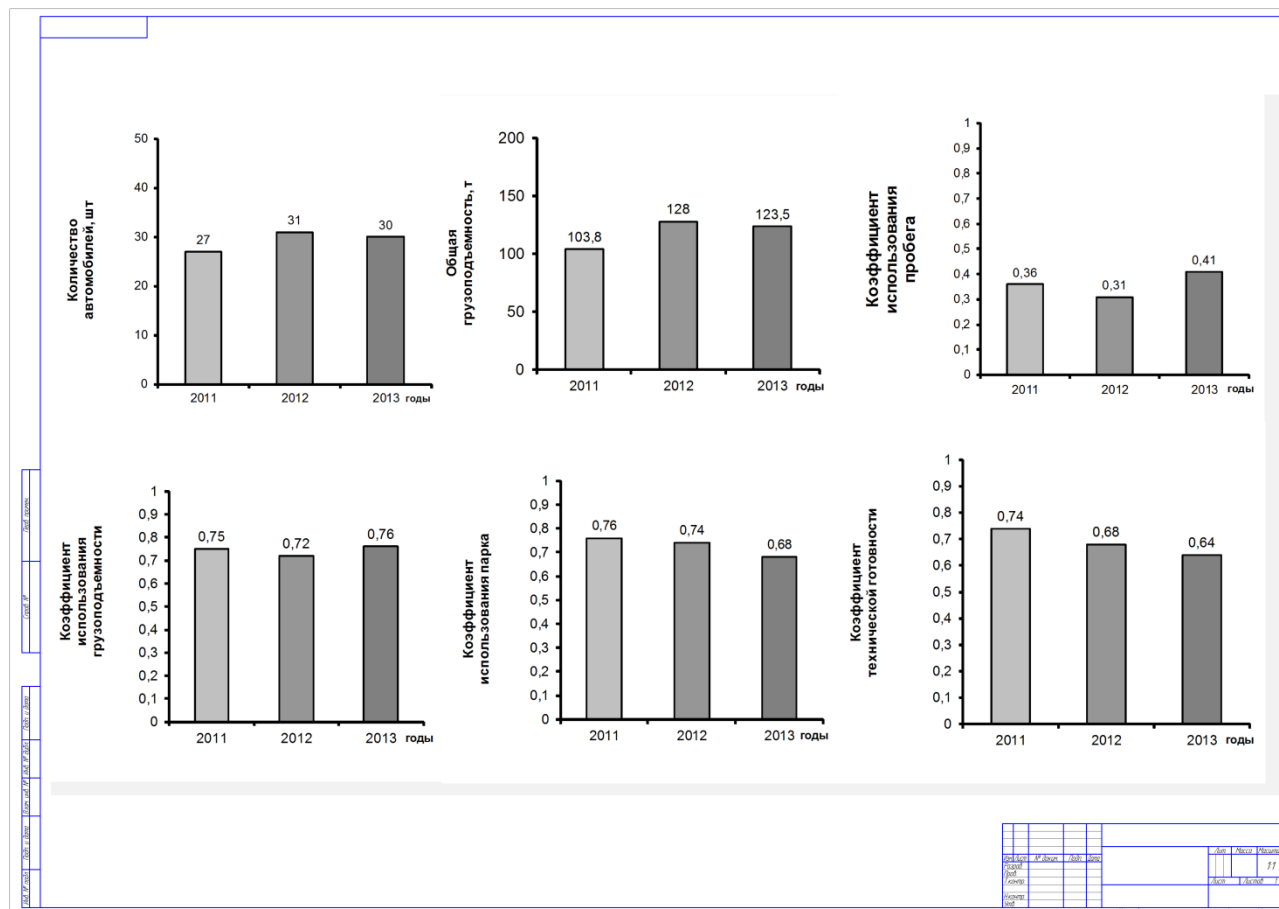


Рисунок 1 – Производственные показатели автопарка

4.3 Расчётно-технологическая часть

В расчетно-технологической части проводятся расчеты, основанные на «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава на автомобильном транспорте» и нормах технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.

Исходные данные.

Структура исходных данных включает три основные группы:

- данные, характеризующие подвижной состав и условия функционирования предприятия;
- марки автомобилей, годовой пробег, состояние подвижного состава, условия эксплуатации, режим работы предприятия;
- нормы технической эксплуатации для автомобилей в соответствии выданным заданиям, берутся из нормативно - справочных источников («Положение технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта», «Инструкции по эксплуатации...», «Руководство по ТО и ремонту...»).

Приведенные в источниках нормы даны для эталонных условий. Их необходимо скорректировать применительно к условиям конкретного предприятия.

Технологические расчеты должны основываться на обоснованном выборе наиболее прогрессивных форм организации производственных процессов.

Производственная программа - расчет программы по техническому обслуживанию и ремонту. Расчет количества технических воздействий ведется по автомобилям одной технологически совместимой группы за год, а затем рассчитывается суточная программа. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию за год, необходимый для определения годовой трудоемкости каждого обслуживания и необходимого штата работников.

Расчёт трудоемкости - трудоемкость работ, выполняемых в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2, может приниматься равной расчетной трудоемкости соответствующего вида обслуживания по парку за год. Трудоемкость работ, относящихся к зоне ТР, например, работ выполняемых только на постах, следует рассчитывать, исходя из суммы

процентов, приходящихся на контрольно-регулирующие, разборочно-сборочные работы от годовой трудоемкости ТР.

При проведении диагностики технического состояния автомобилей следует определить трудоемкость следующими соотношениями:

- диагностика Д1 в размере 10% от трудоемкости ТО-1;
- диагностика Д2 - 20% от трудоемкости ТО-2.

Для малых предприятий трудоемкости технических воздействий рассчитывается по конкретным видам работ.

Состав работающего персонала - численность ремонтно-обслуживающего персонала зависит от планируемой годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава и режима работы предприятия. При этом штатное число рабочих определяется отношением трудоемкости к годовому фонду времени штатно рабочего, а явочное, или технологическое необходимое число рабочих, отношением той же трудоемкости к годовому фонду рабочего места. Необходимо распределить ремонтных рабочих по профессиям и квалификации, указав при этом средний разряд работ на объекте проектирования. Распределение рабочих в зоне ТР по сменам может быть самым различным, но, как правило, особого уточнения в расчетах и на практике требует комплектование рабочими второй и третьей смен.

Расчёт количества постов для зон ТО и ТР, диагностики, зоны ЕО. Ориентировочные данные для назначения среднего числа рабочих на постах различных зон приведены в приложении 5.

Подбор технологического оборудования и оснастки - осуществляется с учетом принимаемой технологии, числа постов или линий и типов подвижного состава. Подбор технологического оборудования осуществляется с учетом рекомендаций «Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий», «Руководства по диагностики технического состояния подвижного состава». Количество оборудования, используемого для выполнения постовых работ (подъемники различных типов и назначений, стенды и т.д.), определяется исходя из расчетного количества постов и их специализации. Количество инвентаря и оснастки (верстаки и пр.) индивидуального использования определяется по числу работников данной специализации.

Выбор оборудования должен проводиться с помощью информации о внедрении нового прогрессивного оборудования и его технико-экономических показателей, содержащихся в каталогах и на сайтах интернет-ресурсов.

Расчёт производственной площади. При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного подвесного оборудования в суммарную площадь должны входить площади верстаков и стеллажей на которых устанавливается оборудование и приборы, а не площади самого оборудования. В некоторых цехах (отделениях), например, сварочных и малярных, оборудуются специализированные автомобиле-места, в этих случаях площадь автомобиля суммируется с площадью оборудования.

Расчетно-технологическая часть по согласованию с руководителем может оканчиваться графическими листами, включающими в себя графики проведения ТО и ремонта автомобилей, операционно-технологические карты на работы при ТО и ремонте, пункты ТО и Р (соответственно рисунок 2, рисунок 3 и рисунок 4).

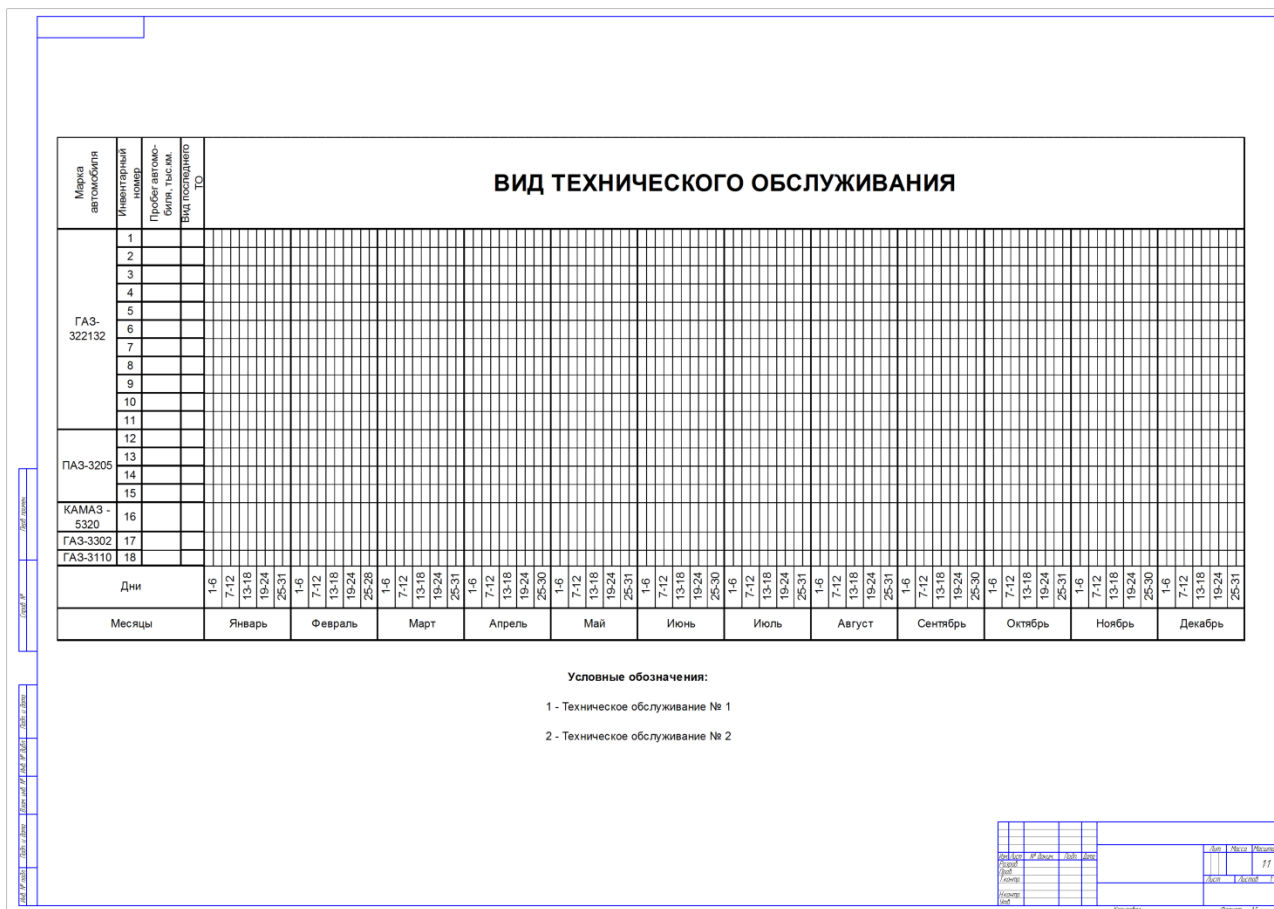


Рисунок 2 – График ТО

Методики расчёта производственной программы для АТП и СТОА приведены в приложении 5.

Содержание работ	Инструмент и приспособления	Технические требования
Вымыть автомобиль, агрегаты и системы, подлежащие обслуживанию	Моечная установка ОМ-5361; ветошь; щетка	Должен быть чистым
Проверить герметичность системы питания	КО 10, 13 мм	Подтекание топлива не допускается
Проверить треск ручного управления клапанами топлива	КО 10, 13 мм; отвертка; плоскогубцы	Засорение привода не допускается
Затянуть болты крепления масляного картера	КТ 12, 14 мм	Момент затяжки 14,7-16,7 Н м
Закрыть парашюль и задние опоры силового агрегата	КО 19, 22, 24, 30 мм; вороток; сменная головка 24 мм	Момент затяжки 14,7-16,7 Н м
Снять фильтр напорной очистки, промыть	КО 19 мм; ванна с бензином, ветошь; щетка	Подтекание масла не допускается
Отрегулировать нажимные приводные рычаги	Прибор КИ-8920; КО 14, 17, 19 мм; отвертка	Прегриб при усилки 40Н должен быть 15-22 мм
Проверить зажимку гаск крепления стоек коромысел и болтов	КТ 17, 19 мм; отвертка; прибор КИ-9918	Зазор у выпускного клапана 0,35-0,40 мм, впускного клапана 0,25-0,30 мм при холостом двигателе
Отрегулировать клапаны	КО 17, 19, 32 мм; плоскогубцы; линейка; отвертка	Зазор у выпускного клапана 0,35-0,40 мм, впускного клапана 0,25-0,30 мм при холостом двигателе
Добавить жидкость в главный цилиндр привода сцепления	Ветошь; емкость	Долить жидкость до уровня контрольной метки
Проверить целостность отжимных пружин муфты сцепления	Плоскогубцы; отвертка	Засорение не допускается
Отрегулировать свободный ход толкателя главного цилиндра сцепления	КО 17, 19, 32 мм; плоскогубцы; линейка; отвертка	Ход штока 20-30 мм
Отрегулировать свободный ход рычага вала выключения сцепления	КО 17, 19, 32 мм; плоскогубцы; линейка; отвертка	Засорение не допускается
Затянуть болты пневмогидросистемы привода сцепления	КО; КИ 17, 19 мм	Ослабленные болты и гайки подтянуть
Проверить герметичность КПП	КИ 17, 19 мм	Подтекание масла не допускается
Проверить зазор в шарнирах, затянуть гайки фиксации карданных валов	КО 13, 17, 19, 22, 24 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Проверить герметичность мостов	КО 17, 19, 22 мм	Подтекание масла не допускается
Затянуть гайки пальцев верхних реактивных тяг	КИ 46 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Затянуть гайки стрелок задних рессор	КИ 32, 46 мм; ключ-шпатель латор КМ-130	Ослабленные гайки подтянуть
Затянуть гайки стрелок передних рессор	Вороток; сменная головка 30 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Затянуть гайки болтов крепления ушка рессор и проушин	Вороток; сменная головка 30 мм; КИ 22 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Затянуть стальные болты задних кронштейнов передних рессор	КИ 22 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Затянуть гайки крепления кронштейнов верхних реактивных тяг	КИ 46 мм	Ослабленные гайки подтянуть
Осмотреть и подтянуть гаск шаровых пальцев, рычагов поворотных кулаков	Плоскогубцы; проволока 2 мм	Расшплинтованные гайки зашплинтовать
Проверить зазор в шарнирах рулевых тяг	Щуп №2	
Осуществить с помощью индикатора замеры в шарнирах	Прибор К-402; К-187; КО 14, 17 мм	Допустимый зазор не более 0,25 мм
Отрегулировать сходение передних колес	Прибор КИ-650; КО 19 мм	Сходение колес 1-3 мм
Проверить зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления	Щуп №2	
Проверить свободный ход рулевого колеса	Прибор К	Допустимый суммарный свободный ход не более 25
Отрегулировать подшипники ступиц передних колес	КИ 19, 22, 24, 32 мм	
Затянуть гайки крепления тормозных камер, кронштейнов	КИ 22, 24 мм; сменная головка 24 мм; вороток	Раслабленные гайки подтянуть
Отрегулировать ход педали тормоза	КИ 14, 17, 19 мм; линейка	Ход: свободный 20-30 мм; полный 100-130 мм
Проверить состояние тепловых и плавких предохранителей	Отвертка; плоскогубцы; контрольная лампа	Замыкание не допускается
Проверить исправность датчика завершенности масляного фильтра	КО 10, 14, 17 мм; ветошь	Засорение не допускается
Проверить состояние штекеров, разъемов на кабине и раме	Отвертка; нож; плоскогубцы; изолянта; кусачки	Обеспечить плотность в соединениях
Проверить состояние и крепление выключателя массы, фарочей	Отвертка; КО 10, 12, 19 мм; плоскогубцы	Ослабленные болты и гайки подтянуть
Отрегулировать направление светового потока фар	Отвертка; рулетка; прибор К-303	Линии 0,5 см, нанесенные на экран за 10 м хорошо видны
Затянуть крепление клемм проводов к стартеру	КО 17, 19 мм	Обеспечить плотность в соединениях
Довести до нормы плотность электролита в аккумуляторах	Перчатки; ветошь; денсиметр аккумуляторный; вилка ЛЗ-2	Плотность электролита: летом 1,27; зимой 1,29
Проверить состояние пассажирских дверей	КО 10, 13, 14, 17, 19 мм; плоскогубцы	Засорение не допускается
Проверить состояние стеклоподъемников и замков дверей	Плоскогубцы; отвертка; КО 10, 12 мм	Ослабленные болты и гайки подтянуть
Затянуть гайки крепления рессоры кабины	КИ 14, 17, 19 мм	Ослабленные болты и гайки подтянуть, отрегулировать
Снять редуктор заднего моста, проверить регулировки	КО 19, 22 мм; КТ 24 мм; КО 32 мм; ручная лебедка; дифферент	Отрегулировать
Сменить масло в системе смазки двигателя	КО 27 мм; ветошь; маслораздаточная колонка	Сливать масло с прогретого двигателя
Сменить масляный фильтр (фильтрующий элемент)	ОЗ-4967	Обеспечить плотность в соединениях
Сменить фильтр топливной системы очистки топлива	КИ 19 мм; ветошь	Обеспечить плотность в соединениях
Промыть фильтр топливной системы очистки топлива	КИ 13 мм; ветошь; ванна с бензином	Подтекание топлива не допускается
Промыть фильтр насоса гидроусилителя	КТ 13, 17 мм; емкость с бензином; ветошь	Обеспечить плотность в соединениях
Очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра	Пистолет для продувки сжатого воздуха; компрессор М-155-2	Долить масло до контрольной метки
Смазать подшипник включения муфты сцепления	Установка для смазывания ОЗ-1153А; ветошь	До появления смазки
Смазать шарниры карданных валов среднего и заднего мостов	Установка для смазывания ОЗ-1153А; ветошь	До появления смазки
Смазать выводы аккумуляторов тонким слоем	Вазелин ВТВ-1 или пушечная смазка; ветошь	Выводы батарей должны быть без окислов и смазки
Довести до нормы уровень масла в КПП	КО 27 мм; маслораздаточная колонка ОЗ-4967	До появления масла из контрольной пробки
Слить конденсат из пневмогидросистемы сцепления	КО 12, 14 мм; ванна; ветошь	Обеспечить плотность в соединениях
Довести до нормы уровень масла в воздушных мостях	Установка для смазки ОЗ-4967; КО 14, 19, 22 мм	До появления масла из контрольной пробки
Довести до нормы уровень масла в багмаках задней подвески	Маслораздаточная колонка ОЗ-4967; КО 14 мм	До появления масла из контрольной пробки
Очистить сиденья КПП и мостов	КО 11, 13 мм; ветошь; проволока 2 мм	Сиденья должны быть завернуты до отказа

Условные обозначения:
 КО - ключ с открытым зевом;
 КТ - ключ торцовый;
 КИ - ключ накидной (торцовый)

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
Инициалы	Инициалы	Инициалы	Инициалы	Инициалы
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

Курсант _____ Формат А1

Рисунок 3 – Операционно-технологическая карта на ТО-2

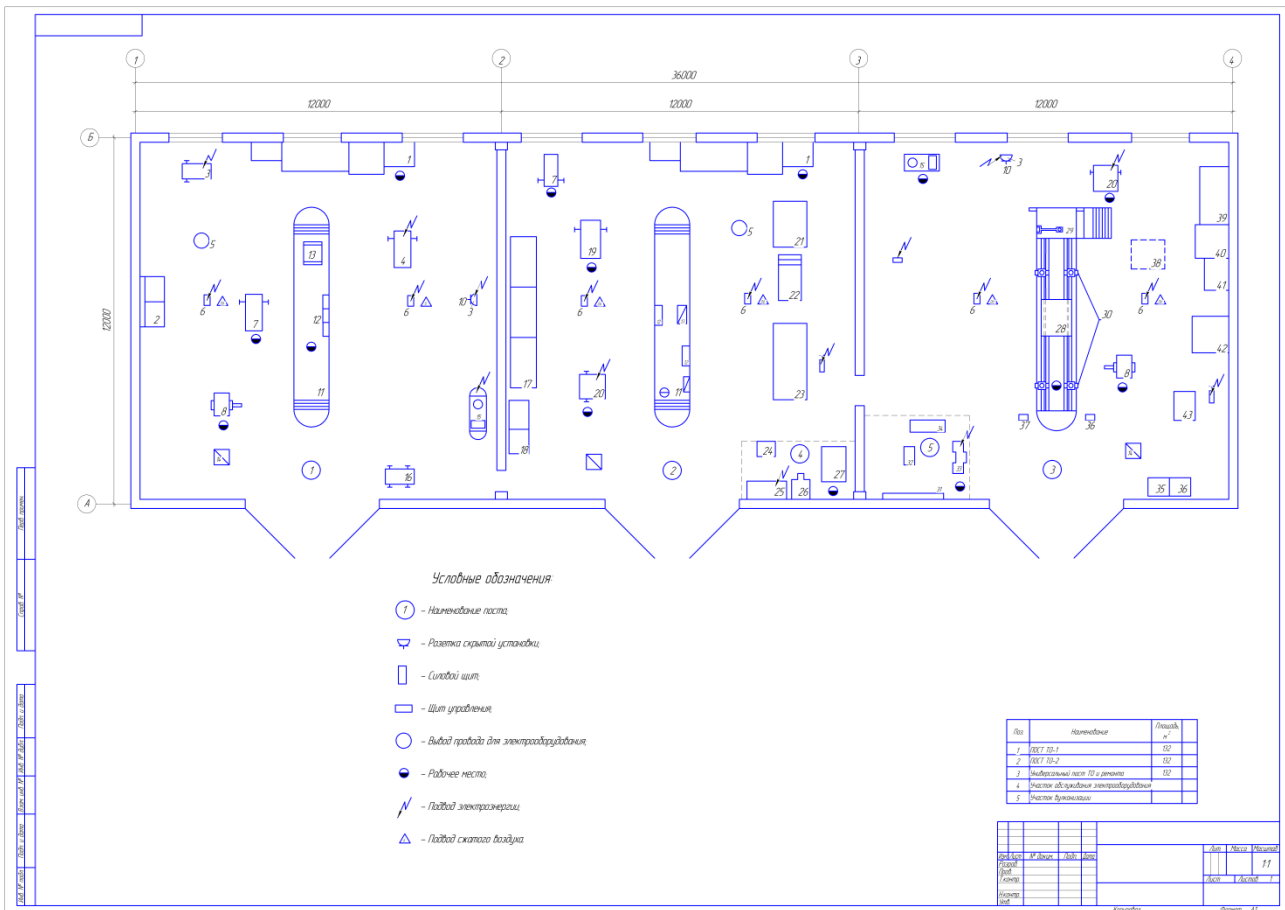


Рисунок 4 – Пункт ТО автомобилей

Вторым графическим листом ВКР можно представлять обзор патентной литературы по существующему вопросу.

4.4 Конструкторская часть

С учетом раздела 2.2 выпускник проектирует экономически обоснованное изделие, способное повысить коэффициенты технической готовности автопарка за счет снижения простоев техники во время ремонтов.

В текстовой части выпускной работы должны быть отражены принцип действия устройства/прибора и оригинальность конструкторского решения. Кроме того нужно представить надежность данного конструкторского решения путем приведения нескольких прочностных расчетов, указать преимущества перед аналогичными существующими конструкциями.

Графическая часть данного раздела выпускной работы состоит из 2-х ли-

стов формата А1, на которых размещены вид общий, сборочный чертеж и детализация разработки.

Пример конструкторских разработок приведен на рисунках 5 и 6.

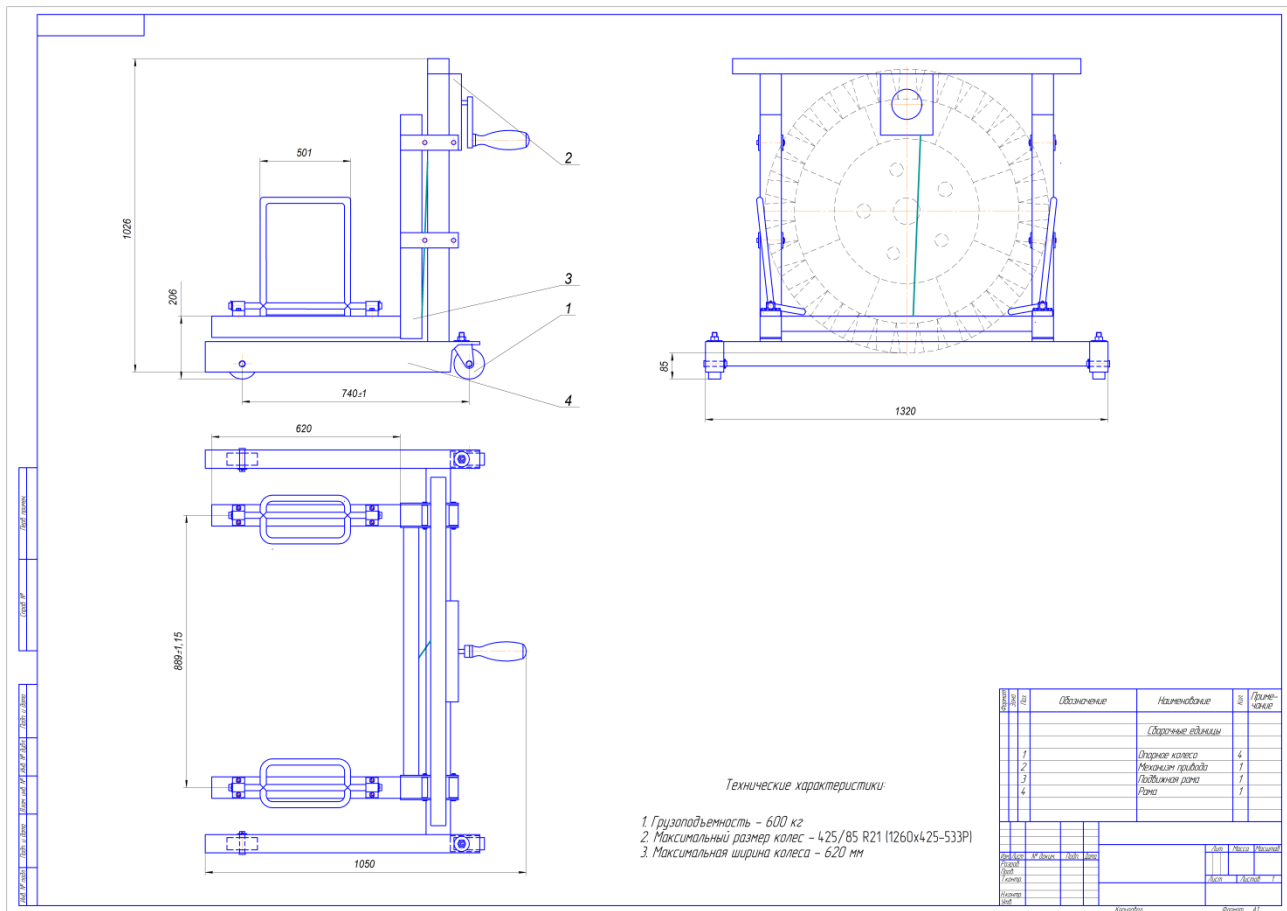


Рисунок 5 – Тележка для монтажа/демонтажа колес автомобилей. Вид общий

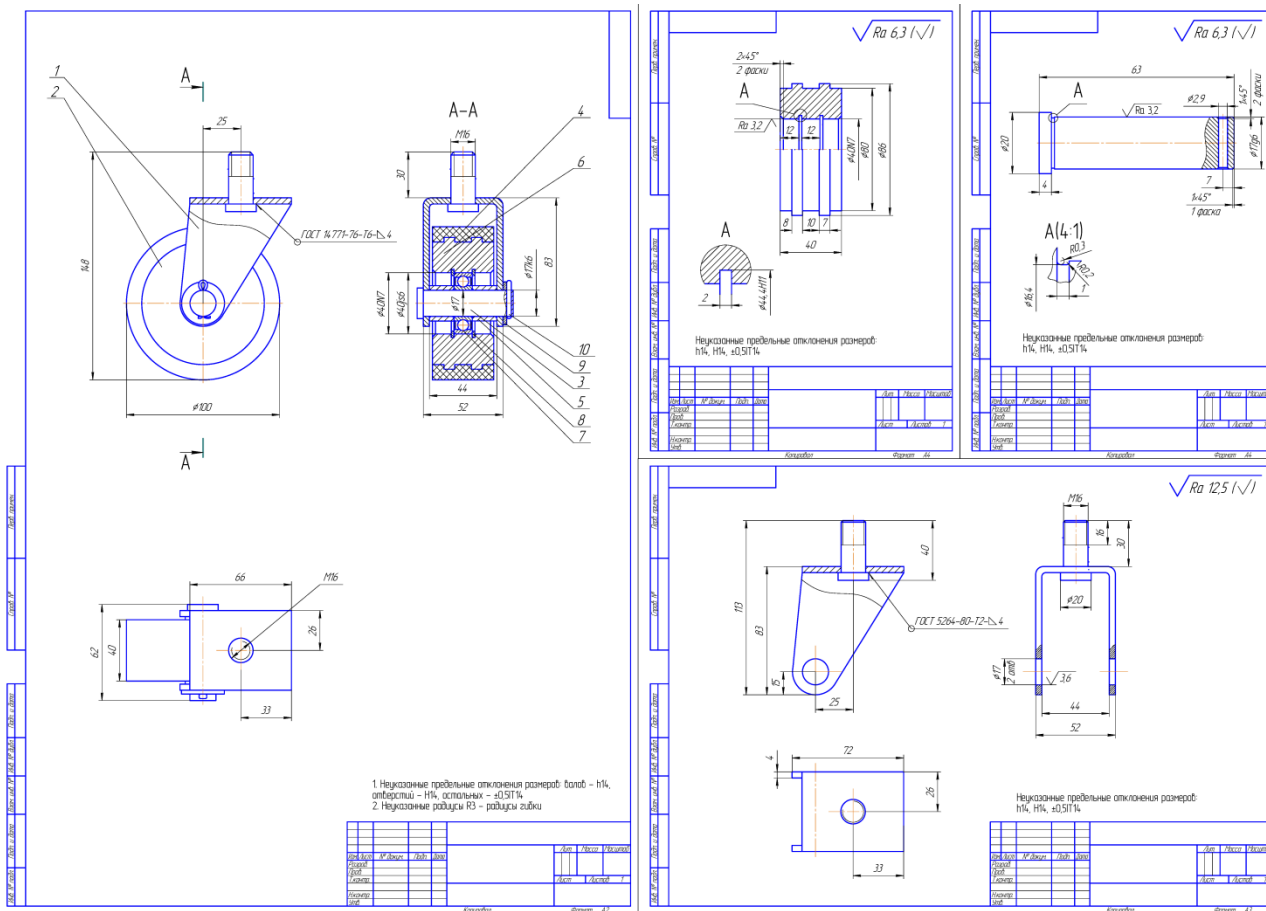


Рисунок 6 – Второй графический лист конструкторской части

С учетом требований ЕСКД должны быть разработаны спецификации к сборочным чертежам и чертежам общего вида и представлены в приложении текстовой записки ВКР.

4.5 Безопасность жизнедеятельности

Данный раздел должен отражать требования охраны труда перед началом и во время проведения ремонтных работ.

Автор разрабатывает инструкцию по охране труда для конкретных видов работ.

4.6 Экономическое обоснование

Экономическое обоснование проекта включает в себя:

- расчет капитальных вложений;
- составление сметы затрат;

- расчет показателей экономической эффективности проекта.

Расчеты производятся в пояснительной записке и выносятся на лист формата А1 в графическую часть работы.

Методика расчета экономического обоснования работы приведена в Приложении 6.

4.7 Заключение

В заключении приводятся результаты проведенных расчетов работы и предложения, позволяющие повысить показатели предприятия.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пехальский А.П., Пехальский И.А. Устройство автомобилей: учебник для СПО. М.: Академия, 2016.
2. Пузанков А.Г. Автомобили. Устройство автотранспортных средств. М.: Академия, 2013.
3. Светлов М.В., Светлова И.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта: дипломное проектирование: учебно-методическое пособие для СПО. 4-е изд. перераб. М.: КноРус, 2015.
4. Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей. М.: Форум, 2013.
5. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля. В 2 ч. Ч. 1: учебник для НПО. М.: Академия, 2014. 368 с. (Профессиональное образование. Автомеханик).
6. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля. В 2 ч. Ч. 2: учебник для НПО. М.: Академия, 2014. 256 с. (Профессиональное образование. Автомеханик).
7. Финогенова Т.Г., Митронин В.П. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт автомобиля. Контрольные материалы: учебное пособие для НПО. М.: Академия, 2014. 80 с. (Профессиональное образование. Автомеханик)
8. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования: учебник для СПО. М.: Академия, 2016. 336 с. (Профессиональное образование. Профессиональный модуль).
9. Виноградов В.М., Бухтеева И.В., Редин В.Н. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: учебное пособие для СПО. 5-е изд. М.: Академия, 2016.
10. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие по курсовому проектированию / Р.В. Яблонский [и др.]. [Электронный ресурс]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Специальность: 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

«Допущен к защите»

Декан факультета среднего
профессионального образования

_____ Н.Ю. Кожухова

« ____ » _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Тема: ТО подвижного состава в ОАО "Погарское АТП"
с разработкой стенда для монтажа/демонтажа колес**

Студент: Иванов И.И.

Научный руководитель: к.т.н. Адылин И.П.

Рецензент: Рассадин А.А.

Брянская область 2018

Приложение 2 – Основная надпись для первого листа

										<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>					
										<i>Разраб.</i>							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
										<i>Проб.</i>									
										<i>Н.контр.</i>									
										<i>Утв.</i>									

Приложение 3 – Основная надпись для второго и последующих листов

							<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			

Приложение 4 – Заполнение основной надписи

Аббревиатура специальности:
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Выпускная квалификационная работа
Название чертежа
Тема ВКР

Три последние цифры номера зачетной книжки

Код конструкторского документа

Номер чертежа

Номер листа

№ группы

				ВКР ТООП. 059 040. 000 СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов И.И.					0,6	1:1
Пров.	Адылин И.П.				Лист	Листов	
Т.контр.	Адылин И.П.				Колесо опорное		
Н.контр.	Адылин И.П.				ТО подвижного состава в ОАО "Позарское АТП" с разработкой стенда для монтажа/демонтажа колес		
Утв.	Кожихова Н.Ю.				БГАУ СИ-341		

Копировал

Формат А1

Приложение 5 – Методика расчета производственной программы предприятия

Исходными данными для расчета являются:

$A_{И}$ – списочное количество подвижного состава;

$l_{сс}$ – среднесуточный пробег единицы подвижного состава, км;

$T_{н}$ – время в наряде, ч;

$D_{раб.г.}$ – число дней работы подвижного состава в году;

КУЭ – категория условий эксплуатации;

Кл. р.– климатический район.

Категория условий эксплуатации для автомобилей определяется из рисунка 1 по условиям движения, дорожным условиям и преобладающему рельефу местности.

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный (до 200 м)	I	II				
	Слабохолмистый (200 – 300)						
	Холмистый (300 – 1000 м)						
	Гористый (1000 – 2000 м)						
	Горный (свыше 2000 м)						
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный,	II		III		IV	V
	Слабохолмистый,						
	Холмистый,						
	Гористый						
Горный							
В больших городах (более 100 тысяч жителей)	Равнинный						
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

Рисунок 1 – Классификация категорий условий эксплуатации автопарка: Д₁ – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д₂ – битумо-минеральные смеси (щебень или гравии, обработанные битумом); Д₃ – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д₄ – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д₅ – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия; Д₆ – естественные грунтовые дороги; вре-

менные внутрикарьерные и отвалыные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Климатический район, в котором располагается автопарк, находится с помощью таблицы 3 по населённому пункту или региону РФ, обозначенному в задании на курсовое проектирование.

Таблица 3 – Районирование территории РФ и бывшего СССР по климатическим условиям

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Республика Саха (Якутия), Магаданская обл.	Очень холодный
Республики: Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, Тува, Хакасия; Края: Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский; Области РФ: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская.	Холодный
Республики: Башкирия и Удмуртия; Край: Пермский; Области РФ: Свердловская, Курганская, Челябинская; Области: Горно-Бадахшанская (тадж.); Акмолинская, Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Кустанайская, Павлодарская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская (каз.).	Умеренно холодный
Республики: Дагестан, Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Чечня, Ингушетия; Края: Краснодарский и Ставропольский; Области РФ: Калининградская и Ростовская; Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Латвия, Литва, Молдавия, Украина, Эстония, Казахстан (за исключением областей умеренно-холодного района), Киргизстан, Таджикистан (за исключением Горно-Бадахшанской авт. обл.), Каракалпакстан (узбек.);	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Туркменистан, Узбекистан (за исключением республики Каракалпакстан);	Очень жаркий сухой
Остальные районы РФ	Умеренный

Рекомендуемые режимы работы подвижного состава ($D_{\text{раб.г.}}$, $T_{\text{н}}$) приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые режимы работы подвижного состава

Тип подвижного состава	Режим работы	
	число дней работы в году	время работы в сутки, ч.
Служебные и ведомственные автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы	305	10,5
Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования	305	12,0
Автобусы маршрутные, легковые автомобили-такси	365	12,0
Автопоезда междугородные	357	16,0
Автомобили-самосвалы карьерные	357	21,0

Исходные данные для расчета заносятся в таблицу 5.

Таблица 5 – Пример заполнения исходных данных

Подвижной состав	$A_{И}$	$l_{СС}$, км	$T_{Н}$, ч	$D_{раб.г.}$, дней	КУЭ	Кл. р.
ВАЗ 2190	80	200	6	306	I	Умер.
ГАЗ 31105	50	130	6	306	I	Умер.

Корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до КР.

Скорректированный нормативный пробег до капитального L_K ремонта подвижного состава:

$$L_K = L_K^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1)$$

где K_1 , K_2 , K_3 – коэффициенты, соответственно учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию грузового подвижного состава, организацию его работы и климатический район (см. таблицу 6).

Таблица 6 – Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоёмкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР

Условия корректирования нормативов	Значение коэффициентов, корректирующих					
	ресурс или пробег до КР	периодичность ТО-1, ТО-2	простой в ТО и ТР	трудоёмкость ЕО	трудоёмкость ТО-1, ТО-2	трудоёмкость ТР
1	2	3	4	5	6	7
Категория условий эксплуатации:	Коэффициент К₁					
I	1.0	1.0				1.0
II	0.9	0.9				1.1
III	0.8	0.8				1.2
IV	0.7	0.7				1.4
V	0.6	0.6				1.5
Модификация подвижного состава:	Коэффициент К₂					
Базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0
Автомобили и автобусы повышенной проходимости	1,0		1,1	1,25	1,25	1,25
Автомобили-фургоны (пикапы)	1,0		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-рефрижераторы	1,0		1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили-цистерны	1,0		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-топливозаправщики	1,0		1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили-самосвалы	0,85		1,1	1,15	1,15	1,15
Седельные тягачи	0,95		1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили специальные	0,9		1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили санитарные	1,0		1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили, работающие с прицепами	0,9		1,1	1,15	1,15	1,15
Прицепы и полуприцепы базовые	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0
Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0		1,0	1,6	1,6	1,6
Климатический район:	Коэффициент К₃					
Умеренный	1,0	1,0				1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0				0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9				1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9				1,1

Продолжение таблицы 6 – Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоёмкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР

1	2	3	4	5	6	7
Холодный	0,8	0,9				1,2
Очень холодный	0,7	0,8				1,3
Пробег с начала эксплуатации в долях от норматива до КР:	Коэффициент К₄ и К'₄ легковой/автобус/грузовой					
До 0,25			0,7/0,7/0,7			0,4/0,5/0,4
Свыше 0,25 до 0,50			0,7/0,7/0,7			0,7/0,8/0,7
0,50 --- 0,75			1,0/1,0/1,0			1,0/1,0/1,0
0,75 --- 1,00			1,3/1,2/1,2			1,4/1,3/1,2
1,00 --- 1,25			1,4/1,3/1,3			1,5/1,4/1,3
1,25 --- 1,50			1,4/1,4/1,3			1,6/1,5/1,4
1,50 --- 1,75			1,4/1,6/1,3			2,0/1,8/1,6
1,75 --- 2,00			1,4/1,9/1,3			2,2/2,1/1,9
Свыше 2,00			1,4/2,1/1,3			2,5/2,5/2,1
Число технологически совместимого подвижного состава	Коэффициент К₅					
до 25 включительно					1,55	1,55
св. 25 до 50					1,35	1,35
св. 50 до 100					1,19	1,19
св. 100 до 150					1,1	1,1
св. 150 до 200					1,05	1,05
св. 200 до 300					1,0	1,0
св. 300 до 400					0,9	0,9
св. 400 до 500					0,89	0,89
св. 500 до 600					0,86	0,86
св. 600 до 700					0,84	0,84
св. 700 до 800					0,81	0,81
св. 800 до 1000					0,77	0,77
св. 1000 до 1300					0,73	0,73
св. 1300 до 1600					0,70	0,70
св. 1600 до 2000					0,68	0,68
св. 2000 до 3000					0,65	0,65
св. 3000 до 5000					0,63	0,63
св. 5000					0,60	0,60

Скорректированная нормативная периодичность ТО-1 L_1 или ТО-2 L_2 :

$$L_i = L_i^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2)$$

где $L_i^{(H)}$ – нормативная периодичность ТО-1 или ТО-2, км (см. таблицу 7)

Таблица 7 – Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Ресурс или пробег до КР, тыс. км	Периодичность, тыс. км	
		ТО-1	ТО-2
1	2	3	4
Легковые автомобили общего назначения:			
Малого класса (1,2 – 1,8 л)			
ВАЗ-2104, -2107	150	10	20
ВАЗ-2108, -2109	150	15	30
АЗЛК-2141, -21412	150	15	30
ИЖ-2126	150	10	20
Среднего класса (1,8-3,5 л)			
ГАЗ-3110 «Волга»	350	10	20
ГАЗ-3110 - такси	350	5	20
Легковые автомобили повышенной проходимости:			
Малого класса (1,2 – 1,8 л)			
ВАЗ-2121 «Нива»	150	-	10
Среднего класса (1,8-3,5 л)			
УАЗ-3151	180	3,5	14
Автобусы:			
особо малого класса (до 5 м)			
УАЗ-2206	180	3	12
малого класса (6 – 7,5 м)			
ГАЗ-32213	175	10	20
ПАЗ-3205	320	3	12
КАвЗ-3976	300	2,6	13
среднего класса (8 – 9,5 м)			
ЛАЗ-697	360	5	20
ЛАЗ-695	400	5	20
ЛАЗ-4207	500	5	20
большого класса (10,5-12 м)			
ЛиАЗ-5256	500	5	20
ЛиАЗ-677	380	3,5	14
НефАЗ-5299	500	5,5	16,5
Икарус-256	360	4	16
Икарус-260	360	4	16
особо большого класса (16,5-24 м)			
Икарус-280	360	4	16
Грузовые автомобили общего назначения:			
малотоннажные (0,3 – 1,0 т)			
ИЖ-2717 (0,6 т)	150	2,2	11
АЗЛК-2335 (0,5)	150	2,2	11
УАЗ-3303 (1,0 т)	250	3	12
бортовые автомобили (1,0 – 3,0 т)			
ГАЗ-3302 (1,5 т)	175	10	20
бортовые автомобили (3,0 – 5,0 т)			
ГАЗ-53А (4,0 т)	250	2,5	12,5
ГАЗ-3307 (4,5 т)	300	4	16

Продолжение таблицы 7 – Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации

1	2	3	4
бортовые автомобили (5,0 – 8,0 т)			
ЗИЛ-130 (5,0 т)	300	3	12
ЗИЛ-431410 (6,0 т)	350	4	16
КамАЗ-4308 (5,5 т)	500	10	20
бортовые автомобили (8,0 т и более)			
КамАЗ-5320 (8 т)	300	4	12
КамАЗ-53212 (10 т)	300	4	12
КамАЗ-5315(8,2 т)	300	4	12
КамАЗ-53215 (11 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-5325 (11 т)	300	4	12
КрАЗ-257 (14,5 т)	250	2,5	12,5
МАЗ-53371 (8,7 т)	600	8	24
МАЗ-53362 (8,2 т)	600	8	24
бортовые автомобили повышенной проходимости (1,0 – 3,0 т)			
ГАЗ-66-11 (2 т)	250	4	16
ЗИЛ-157 (3 т)	300	3	12
бортовые автомобили повышенной проходимости (3,0 – 5,0 т)			
ЗИЛ-131 (3,8 т)	350	3	12
бортовые автомобили повышенной проходимости (5,0 – 8,0 т)			
КамАЗ-43101 (6 т)	300	4	12
КамАЗ-43106 (7 т)	300	4	12
КамАЗ-43114 (6 т)	300	4	16
бортовые автомобили повышенной проходимости 8,0 т и более			
КрАЗ-255 (8 т)	160	2,5	12,5
КрАЗ-260 (9,5 т)	160	2,5	12,5
КамАЗ-43118 (10 т)	300	4	16
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ (нагрузка на седло 5 - 8 т)			
ЗИЛ-441510 (6,4 т)	350	4	16
ЗИЛ-ММЗ-4413 (6,2 т)	350	3	12
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ (нагрузка на седло 8 т и более)			
КамАЗ-5410 (8 т)	300	4	12
КамАЗ-54112 (11 т)	300	4	12
КамАЗ-5415 (9,5 т)	300	4	12
КамАЗ-5425 (12,4 т)	300	4	12
КамАЗ-54115 (12 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-5460 (10,5 т) *	500	5,5/10*	16,5/30*
КамАЗ-6460 (16,5 т) *	500	5,5/10*	16,5/30*
МАЗ-5432 (8 т)	600	5	20
МАЗ-54323 (8,8 т)	600	8	24

Продолжение таблицы 7 – Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации

1	2	3	4
МАЗ-54326 (8,8 т)	600	8	24
МАЗ-54331 (8,5 т)	600	8	24
МАЗ-6422 (14 т)	600	5	20
МАЗ-64221 -64229 (14,7 т)	600	8	24
МАЗ-64226 (14,7 т)	600	10	30
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ повышенной проходимости (нагрузка на седло 3 - 5 т)			
ЗИЛ-157КДВ (3 т)	300	3	12
ЗИЛ-131НВ (3,8 т)	300	3	12
Автомобили-самосвалы:			
3 – 5 т			
ГАЗ-САЗ-3507-01 (4,2 т)	250	2,5	12,5
САЗ-3508 (3,7 т)	250	3	12
ЗИЛ-ММЗ-4510 (3 т)	300	3	12
5 – 8 т			
ЗИЛ-495810 (5,8 т)	350	4	16
ЗИЛ-ММЗ-4502 (6 т)	300	3	12
КамАЗ-55102 (7 т)	300	4	12
8 т и более			
МАЗ-5551 (8,5 т)	600	8	24
КамАЗ-55111 (13 т)	300	4	12
КамАЗ-65115 (15 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-6520 (14,4 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-6522 (13,4 т) повышенной проходимости	500	4	16
Прицепы к бортовым автомобилям			
грузоподъемностью 5 -8 т			
ГКБ-8328-01 (5,5 т)	200	3	12
АПС-23 БОМЗ (5,5 т)	200	8	24
ГКБ-8328 (6,4 т)	200	3	12
грузоподъемностью 8 т и более			
МАЗ-8326 (8 т)	200	8	24
АПС-28 БОМЗ (8,2 т)	200	8	24
СЗАП-83551 (8,8 т)	200	4	12
ГКБ-8350 (10 т)	200	4	12
ГКБ-8352 (10 т)	200	4	12
СЗАП-83571 (10,5 т)	200	4	12
Прицепы к автомобилям - самосвалам			
грузоподъемностью 5-8 т			
ГКБ-8519-01 (5,1 т)	150	3	12
ГКБ-8535-01 (5,7 т)	150	3	12
ГКБ-8551 (7,1 т)	150	3	12
СЗАП-8551-01 (7,5 т)	150	4	12

Продолжение таблицы 7 – Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации

1	2	3	4	
грузоподъёмностью 8 т и более				
АПС-24 БОМЗ (8,2 т)	150	8	24	
ПРС-1106 БОМЗ (11 т)	150	8	24	
Полуприцепы:				
ОдАЗ-93571 (11,4 т базовый для ЗИЛ-441510)	200	4	12	
ОдАЗ-9370 (14,2 т базовый для КамАЗ-5410)	200	4	12	
ГКБ-9385 (20,5 т базовый для КамАЗ-54112)	200	4	12	
МАЗ-9380 (15 т для МАЗ-54__)	300	8	24	
МАЗ-9397 (20,1 т для МАЗ-54__)	320	8	24	
МАЗ-93866 (25,2 т для МАЗ-64__)	320	8	24	
МАЗ-9398 (25,3 т для МАЗ-64__)	450	8	24	
Газобаллонные бортовые автомобили				
грузоподъёмностью 0,3-1,0 т				
УАЗ-33032 (0,8 т)	180	4	16	
грузоподъёмностью 3-5 т				
ГАЗ-33075 (4,5 т)	300	4	16	
ГАЗ-33076 (4 т)	300	4	16	
грузоподъёмностью 5-8 т				
ЗИЛ-431610 (5,5 т)	350	3	12	
ЗИЛ-431810 (6,0 т)	350	3	12	
КамАЗ-53208 (7,5 т)	300	4	12	
грузоподъёмностью 8 т и более				
КамАЗ-53218 (10 т)	300	4	12	
Газобаллонные автомобили-тягачи				
нагрузка на седло 5-8 т				
ЗИЛ-441610 (6,4 т)	350	3	12	
нагрузка на седло 8 т и более				
КамАЗ-54118 (11 т)	300	4	12	
Газобаллонные автомобили-самосвалы				
грузоподъёмностью 5-8 т				
ЗИЛ-ММЗ-45054 (5 т)	300	4	12	
ЗИЛ-ММЗ-45053 (6 т)	300	4	12	
грузоподъёмностью 8 т и более				
КамАЗ-55118 (10 т)	300	4	12	
	**	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Седельные тягачи иностранного производства				
грузоподъёмностью 8 т и более				
Ивеко-190-36 РТ (9,9 т)	800	30	60	90
Ивеко-260-36 РТ (16,5 т)	800	30	60	90
Мерседес-Бенц-1735 (10 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-1838 (10 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-2236 (12 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-2648 (12 т)	900	30	60	90

Продолжение таблицы 7 – Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации

1	2	3	4	
Вольво-F12 (13,2 т)	800	30	60	90
Рено-420	850	30	60	90
Автомобили-самосвалы иностранного производства				
Татра-815-2S1A (16,9 т)	375	10	20	40
Ивеко-Магирус-380	400	10	20	40

Примечания:

1) Для автомобилей ВАЗ, ИЖ, ГАЗ, АЗЛК, ЗИЛ приведён пробег до КР, а для автомобилей МАЗ – ресурсный пробег. Для автомобилей КамАЗ пробег до КР принят для расчёта.

2) КР полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей не предусматривается.

3) Корректировка периодичности ТО-1 и ТО-2 производится в соответствии с первой частью Положения о ТО и ТР ПС АТ, за исключением автомобилей семейства КамАЗ, для которых корректировка периодичности ТО-1 и ТО-2 производится только в зависимости от категории условий эксплуатации.

4) Периодичности ТО приведены для основного периода эксплуатации.

5) Периодичности ТО-1 и ТО-2 для полуприцепов МАЗ-9398 соответствуют периодичности седельных тягачей, с которыми они работают.

6) Для автобусов ЛиАЗ и ЛАЗ периодичности ТО приведены на основании «Временных режимов и укрупнённых нормативов...».

7) Нормативы, приведённые в настоящей таблице, не учитывают вспомогательных трудозатрат.

8) * - для автомобилей КамАЗ05460 и КамАЗ-6460 в числителе указана периодичность ТО для автомобилей, выпущенных до 1.07.2006 г., в знаменателе – после 1.07.2006 г.

9) ** - Для автомобилей иностранного производства предусмотрена трёхступенчатая система ТО: ТО-1(А), ТО-2(В), ТО-3(С).

Полученные данные заносятся в таблицу 8.

Таблица 8 – Нормативы пробега до КР и периодичности ТО

Подвижной состав	$L_{к}^{(н)}$, км	$L_{1}^{(н)}$, км	$L_{2}^{(н)}$, км	K_1	K_2	K_3	$L_{к}$, км	L_1 , км	L_2 , км
ВАЗ 2190									
ГАЗ 31105									

Определение коэффициента технической готовности автомобилей.

Если для подвижного состава предусматривается выполнение КР, то расчетный коэффициент технической готовности

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot \left(\frac{D_{ТО-ТР}}{1000} \cdot K'_4 + \frac{D_K + D_T}{L_K} \cdot K_K \right)}, \quad (3)$$

где $D_{ТО-ТР}$ – удельная норма простоя в ТО и ТР подвижного состава в днях на 1000 км пробега (Приложение 10);

K'_4 – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации (Приложение 8);

D_K – нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном предприятии, дн. (Приложение 10);

D_T – число дней на транспортировку автомобиля из АТП на авторемонтное предприятие и обратно (для расчёта принимается в пределах 2-4 дней);

K_K – коэффициент, учитывающий долю подвижного состава, отправляемого в КР от их расчетного количества;

L_K – скорректированный нормативный пробег подвижного состава до КР, км.

Для подвижного состава (одной модели), имеющего различные пробеги с начала эксплуатации, определяется и подставляется в выражение (3), средне-взвешенное значение коэффициента $K'_4^{(cp)}$. Коэффициент $K'_4^{(cp)}$ определяется как доля (X) среднего пробега группы автомобилей с начала эксплуатации от скорректированного пробега до КР для автомобилей этой группы.

$$X = \frac{L_{cp}}{L_K}, \quad (4)$$

где L_{cp} – средний пробег для группы автомобилей, $L_{cp} = \frac{\sum L}{A_u}$.

На практике из-за различий в техническом состоянии и пробегах подвижного состава с начала эксплуатации не все автомобили, достигшие нормативного пробега до КР, направляются в капитальный ремонт, что оказывает влияние на общее число КР, а следовательно, и на величину α_T – при этом, если все ав-

томобили достигшие нормативного пробега L_k , направляются в КР, то $K_k=1$, и, наоборот, если автомобили достигли L_k и продолжают эксплуатироваться, то $K_k=0$. Доля подвижного состава, направляемого в КР, устанавливается по отчетным данным АТП. В настоящее время, как правило, КР полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей не производится и поэтому для них $K_k=0$. Для автобусов на основе отчетных данных коэффициент K_k может быть принят в пределах 0,3-0,6.

Значение α_T и составляющих для его расчета приводятся по форме таблицы 8.

Если для полнокомплектных автомобилей КР не предусматривается, то в таблице 9 составляющие, относящиеся к КР, не приводятся.

Таблица 9 – Коэффициент технической готовности

Подвижной состав	l_{cc} , км	$D_{ТО-ТР}$, дни/1000 км	$L_{p(k)}$, км	K'_4 (ср)	D_K , дни	D_T , дни	K_k	α_T
ВАЗ 2190								
ГАЗ 31105								

Расчет годовых пробегов подвижного состава и производственной программы ТО.

Годовой пробег единицы подвижного состава:

$$L_G = D_{раб.г} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_T, \text{ км} \quad (5)$$

где l_{cc} – среднесуточный пробег единицы подвижного состава, км;

$D_{раб.г}$ – число дней работы подвижного состава в году;

α_T – расчетный коэффициент технической готовности.

Годовой пробег группы подвижного состава:

$$L_{ГП} = A_u \cdot L_G, \text{ км} \quad (6)$$

где L_G – годовой пробег единицы подвижного состава, км;

A_u – списочное количество подвижного состава.

В данном методе расчета простой подвижного состава по организационным причинам не учитывается. Поэтому при расчете годового пробега исполь-

зуется не коэффициент выпуска автомобилей, а коэффициент технической готовности.

Годовое число обслуживаний, выполняемых ежедневно при возврате подвижного состава с линии и выпуске его на линию ($\sum N_{EOc.г.}$), и выполняемых перед ТО и ТР ($\sum N_{EOт.г.}$), ТО-1 ($\sum N_{1.г.}$) и ТО-2 ($\sum N_{2.г.}$):

$$\begin{aligned} \sum N_{EOc.г.} &= A_u \cdot D_{раб.г.} \cdot \alpha_T; & \sum N_{2.г.} &= \frac{L_{ГП}}{L_2} - 1; \\ \sum N_{1.г.} &= L_{ГП} \cdot \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right); & \sum N_{EOм.г.} &= \sum (N_{1.г.} + N_{2.г.}) \cdot 1,6, \end{aligned} \quad (7)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение $N_{EOт.г.}$ при ТР.

Суточная производственная программа по видам обслуживания:

$$N_{i.c} = \frac{\sum N_{i.г.}}{D_{раб.г.}}, \quad (8)$$

где $D_{раб.г.}$ – годовое число рабочих дней данной зоны обслуживания.

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО (на универсальных постах или поточных линиях).

Исходные данные и результаты расчета годовой производственной программы ТО приводятся по форме таблица 9, а суточной программы по форме таблица 10.

Таблица 9 – Годовые пробеги подвижного состава и годовая производственная программа ТО

Подвижной состав	$L_{Г}$, км	$L_{ГП}$, км	$\sum N_{EOc.г.}$	$\sum N_{EOм.г.}$	$\sum N_{1.г.}$	$\sum N_{2.г.}$
ВАЗ 2190						
ГАЗ 31105						

Таблица 10 – Суточная производственная программа ТО

Подвижной состав	$D_{раб.г.ЕО}$	$N_{EOc.г.}$	$D_{раб.г.ЕОт}$	$N_{EOм.г.}$	$D_{раб.г.1}$	N_{1c}	$D_{раб.г.2}$	N_{2c}
ВАЗ 2190								
ГАЗ 31105								

Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих.

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает в себя объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей.

Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава проектируемого АТП устанавливают нормативные трудоемкости ТО и ТР, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации.

Нормативы трудоемкостей ТО и ТР установлены по типам подвижного состава для 1 категории условий эксплуатации, умеренного климатического района и количества технологически совместимого подвижного состава 200-300 единиц. Под технологической совместительностью понимается конструктивная общность моделей, позволяющая организовать совместное производство работ по их ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы.

В зависимости от типа подвижного состава установлено пять технологически совместимых групп:

- 1 – ЗАЗ, ЛуАЗ, ИЖ, ВАЗ, АЗЛК
- 2 – ГАЗ (легковые), УАЗ, РАФ, ЕрАЗ
- 3 – ПАЗ, КАвЗ. ГАЗ (грузовые), ЗИЛ, КАЗ
- 4 – ЛАЗ, ЛиАЗ, Икарус
- 5 – Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ

Для конкретных условий нормативы трудоемкостей ТО и ТР корректируются соответствующими коэффициентами.

Нормативная трудоемкость ЕОс ($t_{ЕОс}^H$) включает уборочные работы (салона, кабины, платформы), моечные, заправочные, контрольно-диагностические, небольшой объем устранения мелких неисправностей.

Нормативная трудоемкость ЕОт ($t_{ЕОт}^H$) включает уборочные работы, выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава.

При количестве автомобилей менее 50 допускается проведение моечных работ вручную, при этом нормативы трудоемкости принимаются с коэффициентами 1,3–1,5.

Расчетная нормативная трудоемкость (скорректированная) ЕОс и ЕОт определяется по формулам:

$$t_{\text{ЕОс}} = t_{\text{ЕОс}}^{\text{н}} \cdot K_2, \quad (9)$$

$$t_{\text{ЕОт}} = t_{\text{ЕОт}}^{\text{н}} \cdot K_2, \quad (10)$$

где K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость (ТО-1, ТО-2) определяется по формуле:

$$t_i = t_i^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (11)$$

где $t_i^{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел-ч;

K_4 – коэффициент учитывающий число технологически совместимого подвижного состава.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта определяется по формуле:

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТР}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (12)$$

где $t_{\text{ТР}}^{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость ТР, чел-час;

K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 – коэффициенты учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава.

Годовой объем работ по ТО и ТР.

Годовой объем работ (в человеко-часах) определяется произведением числа ТО на скорректированное значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{\text{ТРг}} = \frac{L_{\text{г}} \cdot A_{\text{в}} \cdot t_{\text{ТР}}}{1000}, \quad (13)$$

где L_g – годовой пробег автомобиля, км;

A_u – списочное число автомобилей;

t_{TP} – скорректированная трудоемкость TP, чел-час на 1000 км/пробега.

Распределение объема ТО и TP по производственным зонам и участкам.

Объем ТО и TP распределяется по месту его выполнения по техническим и организационным признакам. ТО и TP выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по TP и ТО, выполняемые непосредственно на автомобиле. Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобилей, выполняются на участках (агрегатном, слесарно-механическом и др.).

Учитывая особенности технологии производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2 и TP обычно производятся в общей зоне.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, TP и производственных участках, а так же для определения числа рабочих по специальности производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2, TP по их видам в процентах, а затем в человеко-часах.

Годовой объем вспомогательных работ.

Вспомогательные работы составляют 20-30% общего объема работ по ТО и TP подвижного состава. В состав вспомогательных работ входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

При небольшом объеме работ (до 8-10 тыс. чел.-ч в год) часть перечисленных работ может выполняться на соответствующих производственных участках.

На крупных предприятиях эти работы выполняют рабочие самостоятельного подразделения – отдела главного механика (ОГМ), в составе которого комплектуются соответствующие бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и пр. Поэтому трудовые затраты в данном случае учитываются отдельно.

Примерное распределение по видам вспомогательных работ (в процентах – всего 100%):

электротехнические	- 25
механические	- 10
слесарные	- 16
кузнечные	- 2
сварочные	- 4
жестяницкие	- 4
медницкие	- 1
трубопроводные	- 22
ремонтно-строительные	- 16

Расчёт численности производственных рабочих.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \quad (14)$$

где T_T – годовой объем работ по зонам, участкам, чел·час;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1 сменной работе, ч.

В практике проектирования Φ_T принимают равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч для вредных условий.

Штатное число рабочих определяется из выражения:

$$P_m = \frac{T_r}{\Phi_m}, \quad (15)$$

где Φ_m – годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего, ч.

Годовой фонд времени "штатного" рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Φ_m меньше Φ_t за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам:

$$\Phi_m = \Phi_t - 8(D_{от} + D_{у.п.}), \quad (16)$$

где $D_{от}$ – число дней отпуска;

$D_{у.п.}$ – число дней пропущенных по уважительной причине.

Согласно ОНТП годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего для маляров составляет 1610 ч, а для всех других профессий рабочих - 1820 ч.

Расчёт постов и поточных линий.

Более 50% объема работ по ТО и ТР выполняется на постах. Число постов зависит от вида программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон. ТО подвижного состава может быть организовано на отдельных постах или поточных линиях.

Расчет числа отдельных постов ТО.

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого подвижного состава. Исходными данными для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i – это время приходящееся в среднем на выпуск 1-го а/м из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском 2-х последовательно обслуженных а/м из данной зоны:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot C}{N_{ic} \cdot \varphi} \quad (17)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

N_{ic} – суточная производственная программа отдельно

по каждому виду ТО и диагностирования:

$$N_{ic} = \sum \frac{N_{иг}}{D_{раб.г.i}} \quad (18)$$

где $\sum N_{иг}$ $N_{иг}$ – годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{раб.г.i}$ – годовое число рабочих дней зон, предназначенных для выполнения вида ТО и диагностирования а/м.

Для зон ЕО:

Если $A_i < 300$ а/м, то $D_{раб.ч.}$ - 255 дней (одна 8-часовая смена), а при $A > 300$ а/м $D_{раб.ч.} = 305$ дней (2 смены по 7 часов).

Для зон ТО и ТР:

$D_{раб.ч.} = 255$ дней (2 смены по 7 часов) для $A_i < 1000$ а/м;

Для $A_i > 1000$ а/м – $D_{раб.ч.} = 305$ дней (2 смены по 7 часов);

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО (таблица 11).

Таблица 11 – Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления п/с на рабочие посты

Рабочие посты	Списочное число п/с и число смен работы постов									
	До 100		101-300		301-500		501-1000		1001-2000	
	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3
ЕО (ЕСс и ЕСт) регулирующие разборно-сборочные, окрасочные работы	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08

ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, сварочно- жестяницкие, дерево-обработ. работы	1,4	1,2	1,2 5	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,71	1,04
---	-----	-----	----------	------	------	------	-----	------	------	------

Такт поста τ_i представляет собой среднее время занятости поста

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t_i}{P_n + t_n}, \quad (19)$$

где t_i – трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту чел.-ч;

P_n – число рабочих одновременно работающих на посту;

t_n – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, 1...3 мин.

Число постов обслуживания ХТО определяется:

$$X_{\text{ТО}} = \frac{\tau \cdot N_{\text{ic}} \cdot \varphi}{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C} = \frac{T_i}{R_i} \quad (20)$$

Число постов ТО-2 определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста $\eta_2 = 0,85...0,90$, т.е.

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{\tau_2}{R_2 - \eta_2} \quad (21)$$

Число постов диагностирования Д-1 или Д-2 рассчитывается аналогично ХТО-2, при этом число рабочих на посту P_n равно 1 или 2, а $\eta_g = 0,6...0,75$.

Расчет поточных линий периодического действия.

Минимальная суточная (сменная) программа, при которой целесообразно применять поточный метод ТО, составляет 12-15 для ТО-1 или 5-6 для ТО-2.

Исходной величиной, характеризующей поток периода действий, является такт линий τ_i , который определяется:

$$\tau_n = \frac{60 \cdot \tau_i}{P_n + t_n}, \quad (22)$$

где t_i – трудоемкость работ ТО, чел-час;

P_n – общая численность, работающих на линии обслуживания;

$$P_{л} = X_{л} \cdot P_{ср}, \quad (23)$$

где $X_{л}$ – число постов линий;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих на посту линий обслуживания, чел.;

$t_{п}$ - время передвижения автомобиля с поста на пост, ч.

При использовании конвейера время передвижения автомобиля с поста определяется по формуле:

$$t_{п} = \frac{\alpha_a + a}{v_{к}}, \quad (24)$$

где α_a – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

a – расстояние между автомобилями, стоящими на 2-х последовательных постах, м: 1 кат. - 1,2 м; 2,3 кат. - 1,5 м; 4 кат. - 2,0 м;

$v_{к}$ – скорость передвижения а/м конвейером, м/мин. (для продольных конвейеров принимается 10-15 м/мин).

Число постов линии ($X_{л}$) назначают исходя из содержания работ, их технологической последовательности, объема работ и возможной специализации по виду работ (таблица 12).

Таблица 12 – Примерное распределение работ по постам линии

Вид обслуживания	Число постов на линии	1-й	2-й	3-й	4-й
ТО-1	3	Внешний осмотр а/м диагност., регулиров. и крепежные работы по системам питания и зажигания	Диагност. регулиров. и крепежные работы по эл.оборудов. и тормозам	Смазочные и очистные работы	-

ТО-2	4	Внешний осмотр а/м диагност., регулиров. и крепежные работы по системам питания и эл. оборуд. (кроме 3-го поста)	Диагност. регулиров. и крепежные работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части	Диагност. регулиров. и крепежные работы по шинам, рулевому управ., ходовой части	Слесарные и очистные работы
------	---	--	--	--	-----------------------------

Расчет поточных линий непрерывного действия.

Такие линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки (обдува) автомобиля.

Число линий определяется по формуле:

$$m_{EO} = \frac{\tau_{EOл}}{R_{EO}}, \quad (25)$$

где $\tau_{EOл}$ – такт линий:

$$\tau_{EOл} = \frac{60}{N_y}, \quad (26)$$

где N_y – производительность механизированной моечной установки а/м на линии: для грузовых автомобилей 15 – 20 ед./ч; для легковых - 30 – 40 и автобусов - 30 – 50 ед./ч.

Ритм производства рассчитывается из выражения:

$$R_{EO} = \frac{60 \cdot T_{воз}}{0,7 \cdot N_{EOс}}, \quad (27)$$

где $T_{воз}$ – продолжительность "пикового" возврата подвижного состава в течении суток на АТП;

N_{EOc} – количество п/с;

0,7 – коэффициент, учитывающий возврат подвижного состава в "часы-пик".

Таблица 13 – Примерная продолжительность "пикового" возвращения подвижного состава в течение суток, час

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	легковые автомобили	маршрутные автобусы	грузовые автомобили	ведомственные автомобили
до 50	2,0	1,5	1,5	1,0
50-100	3,0	2,5	2,5	1,5
100-200	3,5	2,8	2,7	2,0
200-300	4,0	3,0	3,0	2,2
300-400	4,2	3,5	3,3	2,5
400-600	4,5	-	3,7	3,0
600-800	4,6	-	-	-
800-1000	4,8	-	-	-
более 1000	6,0	-	-	-

Расчет числа постов ТР.

Число постов ТР определяется по формуле:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР \cdot Г}^{(п)} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_n \cdot P_n}, \quad (28)$$

где $T_{ТР \cdot Г}^{(п)}$ – годовой объем работ, выполняемый на постах ТР, чел-ч;

$D_{раб.г}$ – число рабочих дней в году для постов ТР;

η_n – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени (принимается при наилучшей организации труда равным 0,85...0,90; в средних условиях 0,80...0,85 и в худших условиях 0,75...0,80).

При числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР более 5-ти их специализируют по видам выполняемых работ.

Расчет числа постов ожидания.

Посты ожидания - это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в

том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и ТР, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на обслуживание и ТР.

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

- для поточных линий ТО по одному для каждой линии;
- для индивидуальных постов ТО, Д-1, Д-2, ТР - 20% числа соответствующих постов.

Определение потребности в технологическом оборудовании.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса АТП. Число единиц основного оборудования определяется по формуле:

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{об} \cdot P_{об}}, \quad (29)$$

где $T_{об}$ – годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел.-ч;

$P_{об}$ – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;

$\eta_{об}$ – коэффициент использования оборудования по времени (принимается равным 0,75...0,9).

Число остального оборудования (подъемно-осмотрового, подъемно-транспортного) определяется числом постов ТО, ТР и линий ТО.

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей) определяется по числу работающих в наиболее загруженной смене.

Приложение 6 – Методика расчета экономического обоснования работы

Расчет капитальных вложений.

Сумма капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{стр}, \quad (30)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений, руб. В стоимость оборудования входит стоимость конструкторской разработки,

$C_{об}$ - рассчитаем исходя из перечня необходимого оборудования и действующих цен, руб.;

$C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

$$C_{дм} = K \cdot C_{об},$$

где K – затраты на демонтаж оборудования. Принимают в размере 5-15% от стоимости оборудования. Принимаем $K=0,10$.

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, руб.

Стоимость переоборудования производственного здания в пункт технического обслуживания определим по формуле:

$$C_{стр} = V \cdot C_{зд}, \quad (31)$$

где V – объем переоборудованного здания, m^3 ;

$C_{зд}$ – стоимость $1m^3$ здания, определяется по укрупненным нормативам

Составление сметы затрат.

Рассчитываем заработную плату производственных рабочих по формуле:

$$Z_o = C_{час}^1 \cdot T \cdot K_{п.д.}, \quad (32)$$

где $C_{час}^1$ - средняя часовая тарифная ставка, руб.;

T – годовой объем работ, чел.-час.;

$K_{п.д.}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты: $K_{п.д.}=1,4$.

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков –

8,54% и выполнение государственных обязанностей – 0,5% от заработной платы и рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дп}} = \frac{Z_o \cdot P_{\text{дп}}}{100}, \quad (33)$$

где $P_{\text{дп}}$ – процент дополнительной заработной платы:

Общий годовой фонд заработной платы рассчитываем по формуле:

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_{\text{дп}}, \text{ руб.} \quad (34)$$

Начисления на заработную плату находим по формуле:

$$H_z = Z_{\text{общ}} \cdot P_{\text{нз}}, \quad (35)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления.

Процент начисления включает:

- социальное страхование – 5,4%;
- социальное обеспечение – 20,16%;
- медицинское страхование – 3,6%;
- фонд занятости – 2%.

Итого:

$$P_{\text{нз}} = 5,4 + 20,16 + 3,6 + 2 = 31,16\%;$$

Стоимость материалов, израсходованных подразделениями за год, определяем по бухгалтерским отчетам предприятия. Полученные данные необходимо скорректировать.

Стоимость материалов корректируем на использование действующих норм затрат подвижного состава на ТО и ТР по формуле:

$$C_m = \sum \frac{S_{m_i} \cdot L_z}{1000}, \quad (36)$$

где S_{m_i} - норма затрат на материалы на 1000км пробега для определенной моде-

ли автомобилей определенного вида воздействия, руб.;

L – годовой пробег автомобилей соответствующей модели, км.

Стоимость запасных частей определяется аналогичным способом, как и стоимость материалов с учетом корректировочных коэффициентов по формуле:

$$C_{з.ч.} = \sum \frac{S_{з.ч.i} \cdot L_z}{1000} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (37)$$

где K_1 , K_2 , K_3 – коэффициенты корректировки, учитывающие соответственно условия эксплуатации автомобилей, модификацию подвижного состава и природно-климатические условия.

Накладные расходы на предприятии на вспомогательные производства не распространяются.

Стоимость силовой электроэнергии принимаем из расчета по базовому предприятию.

Стоимость отопления принимаем по отчетам предприятия.

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаем в размере 10% от стоимости оборудования.

Затраты на текущий ремонт здания составляет 10% от стоимости здания.

Амортизация оборудования и зданий рассчитывается на основе норм амортизационных отчислений по основным фондам.

Стоимость быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений принимаются на одного рабочего исходя из отчетов предприятия.

Затраты на охрану труда берем из отчетности предприятия.

Общие затраты по всем статьям составляют:

$$C_{\text{общ.}} = Z_{\text{общ.}} + H_z + C_m + C_{з.ч.} + C_э + C_{\text{отопл.}} + C_{\text{тр.об.}} + C_{\text{тр.зд.}} + A_{\text{зд.}} + A_{\text{об.}} + C_{\text{МБП}} + C_{\text{охр}} \quad (38)$$

Прочие затраты принимаются в размере 1...5% от суммы затрат по предыдущим статьям.

Далее определяем затраты на проведение ТО и ТР на 1000км пробега для

каждой группы автомобилей $C_I, C_{II}, C_{III}, Z_{ТО}$.

Общие затраты по проекту составляют:

$$C_{пр.} = C_{общ.} + C_{проч.} + Z_{ТО}. \quad (39)$$

Расчет показателей экономической эффективности проекта.

Удельные капитальные вложения на 1000км пробега находим по формуле:

$$K_2 = \frac{K}{L}, \quad (40)$$

где L – годовой пробег всего парка, км.

Снижение себестоимости работ рассчитываем по формуле:

$$П_c = 100 \cdot \left(\frac{C_1}{C_2} - 1 \right), \quad (41)$$

где C_1, C_2 – себестоимость единицы работы фактической и по проекту соответственно:

$$\begin{aligned} C_1 &= \frac{C_{\phi}}{L_{\phi}}; \\ C_2 &= \frac{C_{пр.}}{L_{пр.}}. \end{aligned} \quad (42-43)$$

где $L_{\phi}, L_{пр.}$ – пробег автомобилей фактический и по проекту соответственно:

C_{ϕ} – общие затраты автопарка в отчетном году, определяются по отчетности.

Годовая экономия на эксплуатационных расходах определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_3 = (C_{\phi} - C_{пр.}) \cdot L, \quad (44)$$

Годовой экономический эффект находится по формуле:

$$\mathcal{E}_e = [C_1 - (C_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot L, \quad (45)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений:

$E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{K}{\Delta_2}, \text{ лет}$$

Показатели заносятся в таблицу (см. таблицу 14).

Таблица 14 – Показатели технико-экономического обоснования

Показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Капитальные вложения, тыс. руб.		
Общие эксплуатационные затраты по автопарку, тыс. руб.		
Экономия эксплуатационных затрат, тыс. руб.		
Годовой экономический эффект, тыс. руб.		
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет		

Учебное издание

Адылин Иван Петрович

Рассадин Александр Александрович

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 14.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 3,60. Тираж 25 экз. Изд. 5562.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ