

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)**

С.Г. Гурьянов, Р.Ф. Шаихов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ**

Методические указания для выполнения курсовой работы

Пермь
ИПЦ «Прокрость»
2022

УДК 636.4:636.084(075)

ББК 46.5:45.4

Г 959

Ш 958

Рецензенты:

Трутнев Н.В., кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин и оборудования, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ;

Кучков С.Б., кандидат экономических наук, доцент кафедры технического сервиса и ремонта машин, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Г 959 Гурьянов, С.Г., Ш 958 Шаихов, Р.Ф.

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Методические указания для выполнения курсовой работы / С.Г. Гурьянов, Р.Ф. Шаихов ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : Прокрость, 2022. – 40 с.

Методические указания содержат рекомендации для выполнения курсовой работы обучающимся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в процессе изучения дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей».

УДК 636.4:636.084(075)

ББК 46.5:45.4

Утверждено в качестве методических указаний для выполнения курсовой работы методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, протокол № 9 от 17 мая 2022г.

© ИПЦ «Прокрость», 2022

© Гурьянов С.Г., 2022

© Шаихов Р.Ф., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Состав, содержание и оформление курсовой работы.....	6
2 Правила разработки технологических процессов.....	9
3 Разработка операционных и технологических карт,.....	13
рабочих мест специалистов	13
Заключение	27
Список литературы	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	39

Введение

Образовательный процесс подготовки обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов предусматривает выполнение курсовой работы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей».

Основной целью методических указаний для выполнения курсовой работы является помощь в организации процесса подготовки курсовой работы и формировании методического обеспечения, необходимого для ее написания и защиты.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с заданиями, выдаваемыми для курсовой работы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей» для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Общей задачей работы является разработка технологических процессов крепежных, регулировочных, очистительных, смазочно-заправочных и других видов работ ТО и ТР, а также их сочетание, направленных на обеспечение работоспособного состояния автомобиля, его агрегатов, узлов, системы или механизма.

В настоящих указаниях излагается общий порядок и последовательность разработки технологических процессов, порядок разработки операционных и технологических карт, рабочих мест специалистов, основные правила оформления курсовой работы.

Тематика разрабатываемого технологического процесса (ТП) определяется преподавателем кафедры.

Темой курсовой работы (КР) могут быть технологический процесс крепежных, регулировочных, очистительных, смазочно-заправочных и других видов работ ТО и ТР, а также их сочетание, направленные на обеспечение работоспособного состояния транспортно-технологических машин и комплексов, их агрегатов, узлов, системы или механизма.

При выборе темы КР целесообразно пользоваться имеющимися на кафедре вариантами ТП (Приложение Д) и рекомендуемым перечнем подвижного состава (приложение А).

Разработка обучающимся ТП осуществляется под руководством ответственного за КР преподавателя кафедры. Оформленная КР подписывается обучающимся и представляется к защите. За правильность принятых решений при разработке ТП отвечает обучающийся, как автор работы.

1 Состав, содержание и оформление курсовой работы

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки на 20-35 страницах машинописного текста, на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (297x210). Рекомендуется следующий состав пояснительной записки (ПЗ):

- титульный лист;
- содержание;
- обоснование необходимости выполнения ТП;
- технологическая карта на выполнение работ;
- операционная карта по выполнению работ;
- разработка рабочего места специалиста ТО или ТР;
- меры безопасности работы на рабочем месте специалиста;
- список использованных источников.

Титульный лист выполняется согласно приложению Г.

Обоснование ТП должно в краткой форме раскрывать следующие вопросы: роль научной организации труда в росте его производительности; задачи ТиТТМ как отрасли народного хозяйства и их технической эксплуатации; назначение рассматриваемой модели ПС, узла, агрегата, системы или механизма, по обслуживанию которого выполняется КР; условия работы узла и изменения, происходящие с ним в процессе эксплуатации; назначение выполняемого ТО и ТР и периодичность проведения.

Целесообразно также отразить надлежащую подготовку производства (поста; рабочего места и автомобиля) для выполнения ТП (приложение В).

Технологическая и операционная карты, разработка рабочего места специалиста на проведение ТО и ТР автомобиля оформляются в виде таблицы в соответствии с действующей

на автомобильном транспорте документацией. На картах указываются модель автомобиля, содержание работ, общая трудоемкость их выполнения, требуемое количество исполнителей и их квалификация.

В картах в строгой последовательности отражаются содержание операций и переходов, место и трудоемкость, применяемое оборудование, приспособления и инструмент, технические условия и указания (приложение Б). Для наглядного представления и пояснения работ ТП карта должна содержать 1-2 рисунка, выполненных карандашом.

Меры безопасности должны включать разработку безопасных и противопожарных приемов работы, санитарно-гигиенических мероприятий с учетом подготовки производства, применяемого оборудования и правил охраны труда на предприятиях автомобильного транспорта, организациях сервиса.

Список использованных литературных источников составляется согласно "ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 03.12.2018 N 1050-ст).

Текст пояснительной записки (ПЗ) следует писать разборчиво, без сокращения слов (за исключением общепринятых), соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1,25 см. Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – 14, в таблицах допускается не менее 12 пт. Шрифт для основного текста отчета – Times New Roman. Страницы ПЗ нумеруются арабскими цифрами, номер необходимо проставить в правый

верхний угол. Титульный лист включается в общую нумерацию записки. На титульном листе номер не ставится.

Рисунки и чертежи, иллюстрирующие устройство узлов автомобиля и последовательность выполнения технологии по их обслуживанию и ремонту, должны соответствовать ЕСКД.

2 Правила разработки технологических процессов

Технологические процессы ТО и ТР автомобилей играют важную роль в поддержании подвижного состава (ПС) в технически исправном состоянии и являются резервом повышения производительности труда, культуры производства, безопасности выполнения работ. Они предусматривают контроль и восстановление нарушенных в процессе эксплуатации параметров, но, главным образом, предупреждают ухудшение технического состояния автомобиля, его агрегатов, систем и деталей.

Технологические процессы ТО автомобилей включают в себя следующие основные виды работ: контрольно-осмотровые, уборочно-моечные и обтирочные, контрольно-крепежные, регулировочные, электротехнические и аккумуляторные, смазочно-заправочные и смазочно-очистительные, шинные, разборочно-сборочные, контрольно-сортировочные и дефектовочные, сварочно-наплавочные, кузнечно-рессорные, кузовные, слесарно-механические, окрасочные, полимерные и клеевые.

Исходными данными для разработки ТП ТО, ТР автомобилей являются:

1) Сборочный чертеж изделия или узла, который должен содержать все необходимые данные для проектирования ТП:

- проекции и разрезы, обеспечивающие быстрое и полное освоение конструкции;
- спецификации всех узлов, деталей и сборок, входящих в состав разбираемого изделия;
- размеры, которые необходимо соблюдать при сборке или регулировке.

2) Технические условия на сборку, регулировку, испытания, контроль и приемку изделия.

3) Производственная программа (годовая или суточная), от которой зависит степень экономически оправданной механизации операций.

4) Сведения о применяемом оборудовании и инструменте.

5) Сведения о надежности деталей изделия, возможных сопутствующих ремонтах.

6) Масса изделия (автомобиля) для выбора подъемно – транспортного оборудования (средств).

Порядок разработки ТП: изучается конструкция изделия; составляется план проведения работ, определяющий последовательность операций и переходов; устанавливается темп (такт) выполнения работ; определяются нормы времени на выполнение каждой операции; выбирается оборудование, приспособления и инструмент; оформляется технологическая документация.

Последовательность выполнения работ ТО или ТР автомобилей отражается в первичном документе ТП – технологической карте. В карте также указывается оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при каждой операции или переходе, и устанавливаются квалификация работающего, норма времени на отдельные операции и на всю технологию в целом.

Проектируя ТП, необходимо рассматривать возможные варианты выполнения работ, предусматривая их совмещение по времени и исполнителям с учетом применяемого оборудования. Правильно выбранный вариант позволяет выстроить операции и переходы в такой последовательности, когда для выполнения ТП потребуются минимальные затраты времени при гарантированном качестве проведения работ.

Оптимальный вариант ТП ТО и ТР автомобилей обеспечивает высокую производительность труда и качество работ;

исключает пропуски или повторения отдельных операций и переходов; позволяет рационально использовать средства механизации; предусматривает требуемую организацию и обустройство рабочих мест.

При разработке ТП необходимо с учетом объема выполнения заданных работ и их повторяемости стремиться к наиболее полной и экономически оправданной механизации работ, всемерному сокращению ресурсных, энергетических и трудовых затрат, облегчению ручного труда.

Важнейший закон производства – соблюдение технологической дисциплины. Строгое выполнение ТП, научно обоснованное его нормирование характеризуют высокую культуру производства, являются важным фактором повышения производительности труда по ТО и ТР автомобилей.

Продолжительность выполнения работ ТП называют нормой времени. Техническая норма времени – это регламентированное время выполнения технологической операции в определенных организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.

Норма времени определяется аналитически-исследовательским, аналитически-расчетным и укрупненно-комплексным методами. Первый метод основан на хронометражных данных, полученных на рабочем месте, второй на расчетных данных, учитывающих производительность оборудования, основное время (время на выполнение действий) и подготовительно-заключительное время.

На автотранспортных предприятиях чаще всего используется третий метод, при котором нормы времени определяются по укрупненным комплексам приемов работы. Данное нормирование основано на использовании операционных карт на типовые операции, ранее прономерованные расчетами и

хронометражем с последующим корректированием применительно к новой конструкции изделия.

3 Разработка операционных и технологических карт, рабочих мест специалистов

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ТР и Д автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические и операционные карты. На основании карт определяются объем работ и распределение работ (операций, переходов) между исполнителями.

Технологическая карта является руководством для каждого исполнителя и служит документом для технического контроля выполнения ТО и ТР.

В курсовой работе технологические или операционные карты составляются:

- на специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- на специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих приметоде универсальных постов;
- на определенный вид работ ТО, ТР, (часть постовых работ);
- на операции ТО, ТР, (операционные карты);
- на операции, выполняемые одним или несколькими исполнителями (карта на рабочее место).

При разработке карт целесообразно ознакомиться с натурными образцами оборудования и его применением при выполнении данного вида работ на транспортном средстве. Это позволит студенту оценить совершенство используемой технологии и последовательности операций.

Технологические или операционные карты составляются в соответствии с перечнем основных операций (первая или вторая части положения о ТО и ТР ПС АТ общего пользования).

При разработке технологических или операционных карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения операций;
- необходимое осмотровое, подъемно – транспортное оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;
- создание удобных, безопасных и гигиенических условий труда для рабочих в соответствии с требованиями НОТ;
- средства и способы контроля качества работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении, например, «Установить автомобиль на пост, вывесить передний мост, установить кронштейны оптических элементов» и т.п.

Форма технологической и операционной карты заполняется синими или черными чернилами, чертежным шрифтом, ширина колонок выбирается обучающимся самостоятельно с учетом удобства записи. Ниже приводится пример разработки технологической и операционной карт.

Технологическая карта на выполнение работ по диагностике двигателя автомобиля ВАЗ-2190

Технологическая карта: автомобиль ВАЗ-2190

Содержание работ: 1-ое ТО двигателя

Трудоемкость: 38,5 чел. – мин. Число исполнителей: 1 чел.

Специальность и разряд каждого исполнителя: слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда

Таблица 1 – Технологическая карта

№ операции	Наименование	Место	Число мест	Специальность	Оборудование	Трудоемкость	Технические условия
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установить автомобиль на пост	Сверху	1	Водитель 3-го класса	-	0,5	Рычаг КПП оставить в выключенном положении, стояночный тормоз включен
2	Установить упоры под колеса	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	4-е упора	1	-
3	Визуальный осмотр двигателя	Внутри	1	Слесарь 4-го разряда	-	1	Отсутствие подтеков масла
4	Убедиться в отсутствии посторонних шумов и стуков при работе двигателя	Внутри	1	Слесарь 4-го разряда	-	0,5	Отсутствие посторонних звуков
5	Проверить затяжку крепежных деталей опор силового агрегата	Снизу	4	Слесарь 4-го разряда	Монтажка слесарная	1,5	Наличие трещин на опорах не допускается
6	Контроль системы смазки двигателя на подтеки через сальники и прокладки	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	Визуально	0,5	-
7	Заменить масляный фильтр	Сверху снизу	5	Слесарь 4-го разряда	Емкость для слива масла, ключ трубчатый на 12 мм, Ключ для съема фильтра цепной.	15	Контроль уровня заливаемого масла 3,25-3,5 л.

8	Проверить герметичность системы охлаждения, проверить состояние патрубков и радиатора	Сверху, внутри	4	Слесарь 4-го разряда	Фонарь, течеискатель	3	Уровень жидкости должен быть на 25...30 мм вышеметки «MIN»
9	Проверить герметичность системы топливоподачи	Сверху, внутри	6	Слесарь 4-го разряда	Течеискатель, фонарь, визуально	4	-
10	Проверка системы МСУД	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Тестер диагностический	6	См. коды ошибок работы МСУД
11	Проверка системы выпуска отработавших газов (герметичность, опоры глушителя)	Снизу	3	Слесарь 4-го разряда	Визуально	3	В работе использовать системы отвода отработавших газов на участке СТО
12	Убрать упоры	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	-	0,5	-
13	Убрать автомобиль с поста	Сверху	1	Водитель 3-го класса	-	1	Рычаг КПП оставить во включенном положении

Операционная карта по замене прокладки головки блока цилиндров двигателя ВАЗ-2190

Операционная карта: ТР автомобиля ВАЗ-2190.

Содержание работ: замена прокладки головки блока цилиндров двигателя

Трудоемкость: 120,0 чел. мин.

Число исполнителей – 2 чел.

Специальность и разряд исполнителя: слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда, по ремонту автомобилей 4-го разряда

Таблица 2 – Операционная карта

№ операции	№ перехода	Наименование	Место	Число мест	Специальность	Оборудование	Трудоемкость	Технические условия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Установить автомобиль на пост	Сверху	1	Водитель 3-го класса		1	Рычаг КПП поставить во включенном положении
2		Установить упоры под колеса	Сверху	2	Слесарь 3-го разряда	4-е упора	1	Установка по диагонали относительно устанавливаемой оси
3		Слить охлаждающую жидкость						
	1	Поставить емкость для охлаждающей жидкости	Снизу	1	Слесарь 3-го разряда	Емкость для слива	1	-

	2	Отвернуть сливные пробки на радиаторе и блоке цилиндров	Сверху	2	Слесарь 3-го разряда	Вручную	1	-
4		Отсоединить приемную трубу глушителей от выпускного коллектора	Снизу	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 13	1	-
5		Снять кронштейн подводящей трубы насоса охлаждающей жидкости	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда		1	-
6		Снять воздушный фильтр						
	1	Отсоединить шланги системы вентиляции картера	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Отвертка	1	Контроль состояния шланга на изгибе
	2	Отсоединить шланг подачи теплого воздуха от терморегулятора воздушного фильтра	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда		1	-
	3	Закрыть карбюратор технологической крышкой	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда		1	Использовать фартук
7		Отсоединить провода от свечи и датчика распределителя, от датчиков контрольной лампы давления масла и указателя температуры охлаждающей жидкости, от карбюратора	Сверху	2	Слесарь 3-го разряда		1	-
8		Снять датчик распределителя зажигания с кронштейном крепления проводов высокого напряжения, отсоединить от карбюратора и датчика распределителя вакуумный шланг	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	Головка на 13	1	3 болта

9		Отсоединить от топливного насоса шланг подачи топлива, а от карбюратора шланг слива топлива; отсоединить от впускной трубы шланг к вакуумному усилителю тормозов	Сверху	2	Слесарь 3-го разряда	Отвертка	2	Контроль состояния хомутов
10		Отсоединить шланги от отводящего патрубка рубашки охлаждения двигателя	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Отвертка	1	-
11		Отсоединить от двигателя тросы привода дроссельной и воздушной заслонок карбюратора	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Отвертка крестовая	1	-
12		Снять переднюю защитную крышку зубчатого ремня и крышку головки цилиндров	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	Головка на 13	1	1 болт на крышке ремня; 2 на крышке головки
13		Совместить метку на шкиве распределительного вала и метку на задней крышке зубчатого ремня	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Головка на 22	1	Рычаг КПП установить в нейтральное положение
14		Снять ремень привода распределительного вала						
	1	Отвернуть гайку крепления оси натяжного ролика и снять ось вместе с роликом и дистанционным кольцом	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 17	1	Контроль первоначального состояния
	2	Снять ремень сошки распределительного вала	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда		1	-
15		Снять шкив						

	1	Отвернуть болт крепления шкива, придерживая шкив распределительного вала от проворачивания приспособлением	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	Головка на 17; приспособление 67.7811.9509	1	-
16		Отвернуть гайку крепления задней крышки зубчатого ремня к головке блока цилиндров	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 13	1	-
17		Отвернуть болты крепления и снять головку блока цилиндров и прокладку	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Шестигранник на 8	2	10 болтов
18		Удалить масло с сопрягаемых поверхностей блока и головки блока цилиндров	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда		1	В работе использовать перчатки
19		Поставить прокладку	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда		1	Попадание масла на поверхность прокладки не допускается
20		Поставить головку блока цилиндров и затянуть болты в определенной последовательности	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Шестигранник на 8	2	Момент затяжки равен 70...85 Нм
21		Привернуть гайку крепления задней крышки зубчатого ремня к головке блока цилиндров	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 13	1	-
22		Установить шкивы и отвернуть болт крепления шкива, придерживая шкив распределительного вала от про-	Сверху	2	Слесарь 4-го разряда	Головка на 17; приспособление 67.7811.9509	1	-

	ворачивания приспособлением						
23	Установить ремень привода распределительного вала, установить дистанционное кольцо и натяжной ролик, завернуть гайку крепления оси ролика	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 17	1	Контроль износа ролика и ремня
24	Установить крышку головки цилиндров и переднюю защитную крышку зубчатого ремня	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 13	1	-
25	Присоединить к двигателю тросы привода дроссельной и воздушной заслонок карбюратора	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Отвертка крестовая	1	-
26	Присоединить шланги к отводящему патрубку рубашки охлаждения двигателя	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Отвертка	1	Контроль состояния шлангов
27	Присоединить к топливному насосу шланг подачи топлива, а к карбюратору шланг слива топлива; присоединить к впускной трубе шланг от вакуумного усилителя тормозов	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Отвертка	1	-
28	Установить датчик распределитель зажигания и кронштейн крепления проводов высокого напряжения, присоединить к карбюратору и датчика-распределителя вакуумный шланг	Сверху	1	Слесарь 4-го разряда	Головка на 13	1	-

29	Присоединить провода от свечей и датчика-распределителя, от датчиков контрольной лампы давления масла и указателя температуры охлаждающей жидкости, от карбюратора	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Вручную	1	-
30	Установить воздушный фильтр, присоединить шланги системы вентиляции картера и шланг подачи теплого воздуха от терморегулятора воздушного фильтра	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 10	1	Обеспечить плотное прилегание крышки фильтра
31	Присоединить приемную трубу глушителей к выпускному коллектору	Снизу	1	Слесарь 3-го разряда	Головка на 13	1	Момент затяжки равен 20...25 Нм
32	Залить охлаждающую жидкость	Сверху	1	Слесарь 3-го разряда		1	7,8 литра
33	Убрать упоры	Сверху	2	Слесарь 3-го разряда	4-е упора	1	-
34	Освободить пост от автомобиля	Сверху	1	Водитель 4-го класса		1	-

При разработке рабочих мест (постов) специалистов ТО и ТР автомобилей целесообразно ознакомиться с «Типовыми проектами рабочих мест», применяемых на АТП.

Рабочий пост в АТП для проведения ТО и ТР представляет собой участок производственной площади, предназначенной для размещения автомобиля и включающей одно или несколько рабочих мест для проведения ТО и ТР.

Рабочее место – зона трудовой деятельности исполнителя, оснащенная предметами и орудиями труда, а также средствами, необходимыми для выполнения конкретного производственного задания.

Рабочие посты подразделяются:

- по конструкции технологической оснащённости. Целесообразность применения рабочих постов различного типа зависит от характера работ, производственной программы, технологических особенностей оборудования и других факторов;

- по технологическому назначению – на универсальные и специализированные. Различие между ними заключается в том, что на универсальном посту выполняют все или большинство операций, тогда как на специализированном только одну или несколько операций;

- по способу установки ПС – на тупиковые и проездные;

- по взаимному расположению – на параллельные или последовательные.

При этом тупиковые посты – только параллельные, а последовательные – только специализированные. Содержание работ и их последовательность, инструмент и приспособления, способ выполнения и необходимое для этого время, а также специальность и квалификацию исполнителей устанавливают для каждого поста и его рабочих мест в соответствии с операционно-технологическими картами.

Средний разряд рабочих по ТР автомобилей приведен в таблице 3, по ТО автомобилей в таблице 4.

Таблица 3 – Средний разряд работ (рабочих) по ТР автомобилей

Виды работ	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов
	Бензиновые	Дизельные	Бензиновые	Дизельные		
Контрольно-диагностические	3.5	3.6	3.6	3.7	3.5	2-5
Регулировочные	4.1	4.6	4.4	4.6	4.3	3-6
Разборочно-сборочные	3.5	3.7	3.7	4.0	3.5	1-5
Агрегатные	3.8	3.9	3.9	4.1	3.8	1-5
Электротехнические	3.5	3.5	3.5	3.6	3,5	1-5
По системе питания	3.6	4.0	3.7	4.0	3.7	2-5
Шиномонтажные	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Вулканизационные	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2-3
Медницкие	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	1-3
Жестяницкие	2.2	2.3	2.9	2.9	2.7	1-5
Сварочные	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2-3
Кузнечно-рессорные	2.7	2.8	2.8	2.8	2.6	2-4
Слесарно-механические	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	1-5
Дерево-обрабатывающие	2.6	2.7	-	-	-	2-3
Арматурные	2.6	2.6	2.9	2.9	2.7	2-3
Обойные	2.6	2.6	2.9	2.9	3.0	2-3
Малярные	2.6	2.5	3.2	3.2	3.2	2-4
Общий средний разряд и интервал	3.4	3.5	3.5	3.6	3.3	1-6

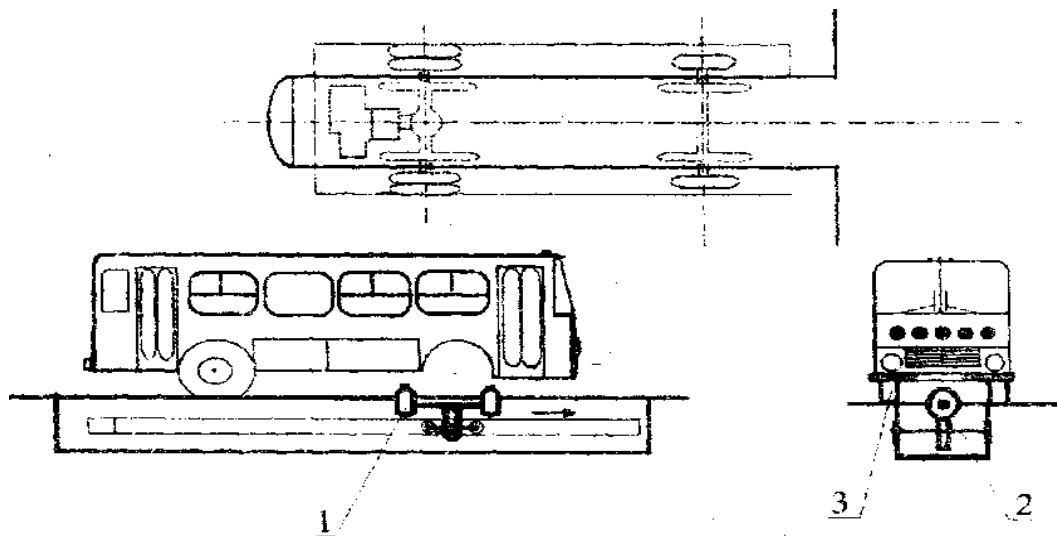
Таблица 4 – Средний разряд (работ) рабочих по ТО автомобилей

Виды работ	ТО -1 автомобилей					Интервал разр.	ТО -2 автомобилей					Интервал разр.
	Грузовые		Автобусы		Легковые		Грузовые		Автобусы		Легковые	
	Бенз.	Диз.	Бенз.	Диз.			Бенз.	Диз.	Бенз.	Диз.		
Контрольно-диагностические	3.8	4.0	4.6	4.6	4.0	2-5	3.8	4.0	4.6	4,6	4.2	2-5
Крепежные	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2-5	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2-3
Регулировочные	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3-4	4.0	4.0	4.1	4,1	4.2	3-5
Смазочно-очистительные	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1-2	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1-2
Электротехнические, аккумуляторные	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1-2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1-3
По системе питания	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	2-3	3.4	3.5	3.4	3.4	3.4	2-5
Шиномонтажные	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
уборочные	-	-	-	1.0	-	1.0	-	-	1.0	1.0	-	1.0
Моечные	-	-	-	1.0	-	1.0	-	-	1.0	1.0	-	1.0
Общий средний разряд и интервал	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	1-5	3.1	3,1	3.1	3.1	3.1	1-5

Необходимые рисунки технологических и операционных карт выполняются карандашом на отдельных листах записки. Эскизы и рисунки обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно- сборочных и других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

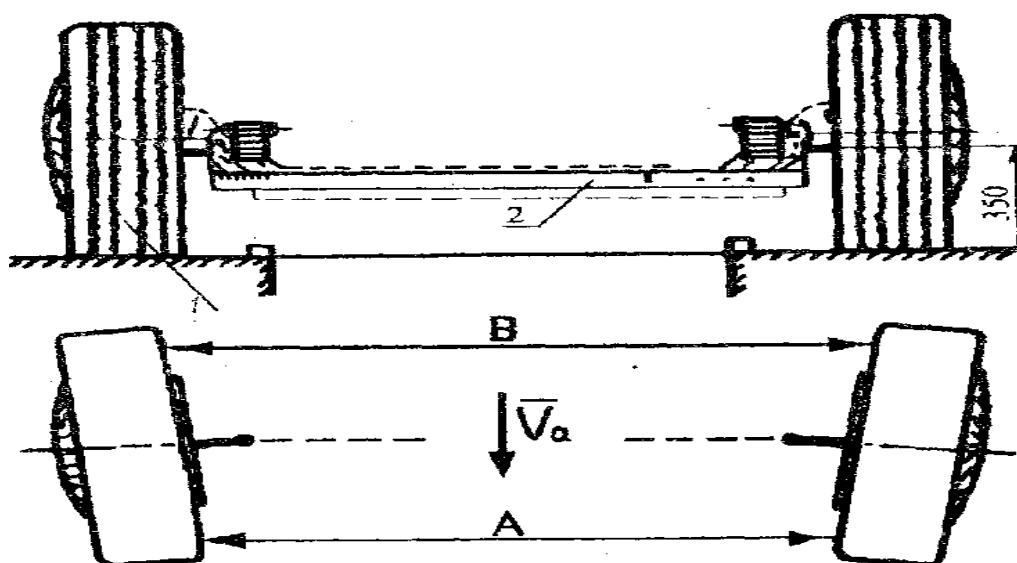
Детали на эскизах и рисунках обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании рисунка. Эскиз может быть представлен в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, а также в виде схемы. Чертеж по

рабочему месту (посту) оформляется на листе формата А2 (электронно), А4 – представляется на бумажном носителе.



1 – передний мост на подъемнике; 2 – подъемник с захватом; 3 – подставка для вывешивания автомобиля

Рисунок 1 – Замена переднего моста



1 – переднее колесо; 2 – линейка для проверки схождения колес.

Рисунок 2 – Проверка схождения колес

Заключение

Приведенные рекомендации призваны оказать помощь обучающимся в организации процесса подготовки курсовой работы и формировании методического обеспечения, необходимого для ее написания и защиты. При выполнении курсовой работы обучающийся систематизирует, закрепляет и углубляет теоретические знания, полученные в процессе обучения по основной образовательной программе.

Данные методические рекомендации содержат указания по каждому этапу выполнения курсовой работы, это позволит избежать наиболее распространенных ошибок и сконцентрировать внимание обучающихся на наиболее важных вопросах при выполнении курсовой работы и подготовке к процедуре ее защиты.

Список литературы

- 1 Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-507-44399-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226478>
- 2 Лисин, В. А. Современные технологии ремонта автомобилей : учебное пособие / В. А. Лисин. — Омск : СибАДИ, 2022. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221462>
- 3 Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / Р. Н. Сафиуллин, А. Г. Башкардин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07179-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/437151>
- 4 Гологорский, Е.Г. Правила охраны труда при эксплуатации и техническом обслуживании автомобилей и других транспортных средств на пневмоходу в энергетике. РД 153-34.0-03.420–2002 / Е.Г. Гологорский, А.Н. Кравцов. — Москва : ЭНАС, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-4248-0118-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/104460>
- 5 Яблоков, А.С. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования / А.С. Яблоков. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2017. 68 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97177>

6 Материально-техническое снабжение : учебное пособие / Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев, А.В. Захарин [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. 84 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107187>

7 Периодические издания: «Сельский механизатор», «Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт», «Техника и оборудование для села», «Тракторы и сельскохозяйственные машины и орудия», «Автомобильная промышленность»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Темы для выполнения курсовой работы

В ходе обучения обучающегося на выпускающей кафедре целесообразно использовать материалы курсовой работы с последующим их расширением в научно-исследовательской работе, курсовых работах других дисциплин и выпускной квалификационной работе. Поэтому при выборе автомобиля, по которому будет разрабатываться ТП, необходима консультация с руководителем научно-исследовательской работе и (или) заведующим кафедрой. Примерные марки подвижного состава приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Подвижной состав для проектирования технологического процесса

Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы
ВАЗ-2190	ГАЗ-3307	ПАЗ-3205
ВАЗ-2170 Priora	ЗИЛ-4331	ЛиАЗ-5292
ВАЗ-2180 Vesta	УРАЛ NEXТ	Volgabus СитиРитм-12Е
LADA Largus	МАЗ-6430	ГАЗель Next
ВАЗ-21214	МАЗ-5432	КАВЗ-4235 АВРОРА
ВАЗ-2190 Granta	ГАЗон NEXТ	ЛиАЗ-6213
ВАЗ-2123 Chevrolet Niva	КамАЗ-5490	НефАЗ-5299
УАЗ-3163 Патриот	КамАЗ-6580	БЕКТОР NEXТ
Toyota Camry	Урал-6370	Hyundai County

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 6 – Перечень заданий на разработку технологических и операционных карт

№ п/п	Наименование технологической или операционной карты
1	2
1 Вид обслуживания	
1.1	ТО-1
1.2	ТО-1и Д-1
1.3	ТО-2
1.4	ТО-2 и Д-2
2.Двигатель	
2.1	Заменить прокладку головки блока цилиндров
2.2	Заменить цилиндропоршневую группу
2.3	Заменить ось коромысел клапанов
2.4	Заменить прокладки впускного и выпускного коллекторов
2.5	Отрегулировать тепловые зазоры клапанов
2.6	Заменить поршневые кольца
2.7	Заменить прокладку картера двигателя
2.8	Заменить коренные подшипники коленчатого вала
2.9	Заменить шатунные подшипники коленчатого вала
2.10	Устранить поломку пружины клапана и заменить пружину
2.11	Устранить течь из-под переднего сальника коленчатого вала
3 Система охлаждения	
3.1	Заменить электропривод вентилятора
3.2	Проверить работоспособность термостата и в случае необходимости заменить термостат
3.3	Проверить герметичность системы охлаждения и заменить водяной насос
3.4	В цехе отремонтировать, проверить работоспособность водяного насоса после ремонта
3.5	Промыть систему охлаждения, натянуть ремень вентилятора
3.6	Отремонтировать радиатор в цехе, удалить накипь из радиатора
3.7	Заменить подшипник водяного насоса (в цехе)
3.8	Заменить крыльчатку водяного насоса

4 Смазка и очистка автомобиля	
4.1	Выполнить смазку автомобиля в объеме ТО-1
4.2	Выполнить смазочно-заправочные работы в объеме ТО-2
4.3	Выполнить ТО воздушного маслоконтактного фильтра
4.4	Заменить масляный фильтр
4.5	Заменить масляный насос
4.6	Выполнить ТО центробежного фильтра
4.7	Отрегулировать клапан масляного насоса
4.8	Заменить масло в агрегатах трансмиссии автомобиля
5 Система питания бензинового двигателя	
5.1	Выполнить работы по системе питания в объеме ТО-1
5.2	Выполнить работы по системе питания в объеме ТО-2
5.3	Заменить карбюратор с последующей регулировкой на двигателе по числу минимальных оборотов
5.4	Отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере
5.5	Снять и проверить главные жиклеры на пропускную способность
5.6	Проверить карбюратор с помощью безмоторной установки
5.7	Определить неисправности и заменить бензонасос
5.8	Отремонтировать бензонасос с заменой пружины
5.9	Отремонтировать бензонасос с заменой диафрагмы клапана
5.10	Проверить и отрегулировать ограничитель оборотов
5.11	Устранить течь в топливном баке (при этом бак снять с автомобиля)
5.12	Проверить работу и отрегулировать топливный насос
6 Система питания дизельных двигателей	
6.1	Выполнить работы в объеме ТО-1
6.2	Выполнить работы в объеме ТО-2
6.3	Определить состояние топливной аппаратуры по дымности отработавших газов
6.4	Проверить работоспособность форсунок на двигателе, заменить одну форсунку
6.5	Проверить и отрегулировать ТНВД на цикловую подачу топлива секциями
6.6	Проверить и отрегулировать ТНВД по моменту подачи топлива секциями
6.7	Провести ТО-2 топливных фильтров

6.8	Отремонтировать топливоподкачивающий насос, проверить его работоспособность
6.9	Отрегулировать ограничитель числа оборотов двигателя
6.10	Заменить плунжерную пару ТНВД
6.11	Проверить и отрегулировать момент опережения впрыска топлива
6.12	Определить давление начала подъема иглы форсунки, выполнить регулировку (при этом форсунку снять с автомобиля)
7 Система питания газобаллонных автомобилей	
7.1	Выполнить работы в объеме ТО-1
7.2	Выполнить работы в объеме ТО-2
7.3	Заменить газовый двухступенчатый редуктор
7.4	Отремонтировать газовый двухступенчатый редуктор с заменой клапана первой ступени
7.5	Отремонтировать газовый двухступенчатый редуктор с заменой клапана второй ступени
7.6	Выполнить регулировочные работы после ремонта двухступенчатого газового редуктора
7.7	Отремонтировать дозатор двухступенчатого редуктора
7.8	Отремонтировать газовый двухступенчатый редуктор с заменой разгрузочной мембраны
7.9	Проверить и заменить предохранительный клапан двухступенчатого редуктора
7.10	Заменить и отрегулировать карбюратор-смеситель
7.11	Заменить мембрану полости первой ступени газового редуктора
7.12	Отрегулировать ниппель двухступенчатого редуктора с заменой пружины
8 Электрооборудование	
8.1	Выполнить работы в объеме ТО-1
8.2	Выполнить работы в объеме ТО-2
8.3	Заменить бак-моноблок аккумуляторной батареи
8.4	Заменить один аккумулятор батареи и зарядить аккумуляторную батарею
8.5	Заменить подшипник и щетки генератора
8.6	Проверить на стенде работоспособность диода выпрямителя генератора и в случае неисправности его заменить
8.7	Проверить и отрегулировать реле-регулятор (на автомобиле)
8.8	Проверить работоспособность цепи низкого напряжения системы зажигания (на автомобиле)

8.9	Осуществить чистку и регулировку зазоров свечей зажигания с последующей проверкой пробивного напряжения
8.10	Проверить работоспособность индукционной катушки зажигания и выполнить ее замену в случае неисправности
8.11	Устранить люфт валика прерывателя распределителя, проверить работоспособность на автомобиле
8.12	Определить отказ транзисторного коммутатора батарейной системы зажигания, в случае отказа заменить коммутатор
8.13	В случае неисправности удерживающей обмотки электромагнитного включателя стартера выполнить ремонт
8.14	Выполнить замену муфты свободного хода стартера
8.15	Выполнить ремонт стартера с использованием стенда
8.16	Проверить работоспособность генератора, в случае неисправности заменить генератор
8.17	Выполнить регулировку фаз, при невозможности выполнения регулировки заменить реле указателя поворота
8.18	При отсутствии зарядки аккумуляторной батареи найти и устранить неисправность
9 Трансмиссия	
9.1	Заменить диск сцепления, отрегулировать свободный ход педали
9.2	Заменить кожух сцепления
9.3	Прокачать гидравлический привод сцепления, отрегулировать свободный ход педали
9.4	Ремонт сцепления в цехе с заменой нажимных пружин; выполнить соответствующие регулировки
9.5	Выполнить в цехе ремонт КПП с заменой синхронизаторов
9.6	Выполнить в цехе ремонт мультипликатора
9.7	Устранить (на автомобиле) течь сальника КПП
9.8	Выполнить регулировку ГМП на автомобиле
9.9	Заменить крестовину карданной передачи
9.10	Устранить течь сальника заднего моста (на автомобиле)
9.11	Заменить дифференциал (в цехе)
9.12	Заменить полуось (на автомобиле)
9.13	Заменить внутренний подшипник ступицы переднего колеса
9.14	Выполнить работы по трансмиссии в объеме ТО-1
9.15	Выполнить работы по трансмиссии в объеме ТО-2
10 Ходовая часть	

10.1	Заменить втулки рычагов передней подвески легкового автомобиля
10.2	Заменить передний мост
10.3	Заменить задний мост
10.4	Заменить шкворень цапфы переднего моста
10.5	Устранить проворот среднего и заднего мостов трехосного автомобиля заменой пальцев реактивных тяг
10.6	Проверить амортизаторы на стенде и заменить один амортизатор
10.7	Выполнить ремонт амортизатора в цехе
10.8	Выполнить регулировку углов установки колес
11. Шины	
11.1	Выполнить работы по шинам в объеме ТО-1
11.2	Выполнить работы по шинам в объеме ТО-2
11.3	Выполнить ремонт камеры
11.4	Отбалансировать шину в сборе с колесом
11.5	Выполнить местный ремонт повреждения в зоне боковины шины (протектора)
12. Рулевое управление	
12.1	Выполнить работы в объеме ТО-1
12.2	Выполнить работы в объеме ТО-2
12.3	Заменить шарнир рулевой тяги
12.4	Проверить и отрегулировать люфт в рулевом механизме
12.5	Устранить течь масла из рулевого механизма
12.6	Выполнить регулировку рулевого механизма по равенству углов поворота передних колес в левую и правую стороны
12.7	Выполнить ремонт рулевого механизма в цехе
12.8	Заменить рулевой механизм
12.9	Проверить гидравлический усилитель рулевого управления
12.10	Отремонтировать насос гидроусилителя рулевого управления
12.11	Выполнить ремонт силового цилиндра рулевого управления (в цехе). Отрегулировать распределитель гидроусилителя рулевого управления
12.12	Выполнить регулировку пневматического усилителя рулевого управления
13 Тормозная система	
13.1	Выполнить работы в объеме ТО-1

13.2	Выполнить работы в объеме ТО-2
13.3	Отрегулировать колесные механизмы
13.4	Заменить манжету рабочего колесного цилиндра гидравлической тормозной системы с последующей прокачкой
13.5	Отремонтировать главный тормозной цилиндр с заменой манжеты и клапана
13.6	Выполнить ремонт гидровакуумного усилителя гидравлического привода тормозов
13.7	Отрегулировать комбинированный двухсекционный тормозной кран пневматической тормозной системы
13.8	Выполнить ремонт одинарного тормозного крана пневмоторной системы
13.9	Выполнить ремонт и регулировку тормозной камеры
14 Кузов и оборудование	
14.1	Выполнить работы в объеме ТО-2
14.2	Выполнить ремонт кузова легкового автомобиля заменой крыла (с последующей окраской)
14.3	Удалить старую краску и полностью окрасить кузов автомобиля.
14.4	Заменить двигатель стеклоочистителя
14.5	Выполнить ТО системы централизованного регулирования давления воздуха в шинах, заменить кран управления
14.6	Выполнить ТО системы опрокидывания кузова автомобиля самосвала, заменить телескопический подъемник
14.7	Выполнить антикоррозионную защиту кузова легкового автомобиля
14.8	Выполнить ремонт деформированного крыла с запайкой трещины

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 7 – Перечень заданий на разработку рабочих мест (постов) специалистов ТО и ТР

№ п/п	Место специалиста
1	Слесарь-авторемонтник топливной аппаратуры
2	Маляр
3	Аккумуляторщик
4	Медник-жестянщик
5	Слесарь-шиномонтажник
6	Вулканизаторщик
7	Слесарь-авторемонтник по ремонту агрегатов
8	Слесаря-авторемонтник по ремонту двигателей
9	Слесаря по обкатке и испытанию двигателей
10	Мойщик автомобилей
11	Слесарь-авторемонтник электронной аппаратуры
12	Слесарь-кузнец
13	Слесарь-смазчик заправщик (линия ТО-1)
14	Слесарь-сварщик
15	Электрик-автодиагност (линия ТО-2)
16	Слесарь-авторемонтник (линия ТО-2)
17	Слесарь-авторемонтник (линия ТО-1)
18	Слесарь-аккумуляторщик (линия ТО-2)
19	Смазчик (линия ТО-2)
20	Слесарь-авторемонтник газобаллонного оборудования

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)

Кафедра технического сервиса и ремонта машин

Курсовая работа

по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ре-
монта автомобилей»

Вариант 1

Тема: «Технологические процессы технического обслуживания (текущего
ремонта) автомобиля (автобуса) ВАЗ 2190»

Выполнил: обучающийся __ курса по
направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов
Ф.И.О. полностью _____

группа

Проверил:

Пермь 20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 8 – Варианты заданий курсовой работы

№ п/п	Марка автомобиля	Вид обслуживания	Технологическая карта	Операционная карта, (вариант)	Рабочее место специалиста (вариант)
1	2	3	4	5	6
1	ВАЗ-2190	ТО-1	Двигатель	2.1	8
2	ВАЗ-2170 Priora	ТО-2	Мех. управления	2.2	2
3	ВАЗ-2180 Vesta	ТО	Ходовая часть	2.5	3
4	LADA Largus	ТО	Электрооб. автом.	2.9	4
5	ВАЗ-21214	ТО	Трансмиссия	10.3	5
6	ВАЗ-2190 Granta	ТО-2	В полном объеме	8.5	6
7	ВАЗ-2123 Chevrolet Niva	ТО-2	В полном объеме	13.4	7
8	УАЗ-3163 Патриот	ТО-1	В полном объеме	2.8	8
9	Toyota Camry	ТО-2	Двигатель	13.5	9
10	ГАЗ-3307	ТО-1	В полном объеме	13.6	10
11	ЗИЛ-4331	ТО-1	В полном объеме	2.3	11
12	УРАЛ NEXТ	ТО-1	В полном объеме	9.4	12
13	МАЗ-4370	ТО-1	В полном объеме	13.7	13
14	МАЗ-5432	ТО-2	Смазочно-заправ. раб.	6.12	14
15	ГАЗон NEXТ	ТО-2	Ходовой части	13.3	15
16	КамАЗ-5490	ТО-2	Система питания	3.7	16
17	КамАЗ-53215	ТО-2	Система пуска	2.1	17
18	КамАЗ-65117	ТО-2	Механизм управления	6.10	18
19	КамАЗ-6580	ТО-2	Электрооборудование	2.6	19
20	Урал-6370	ТО-2	Трансмиссия	9.1	20
21	МАЗ-6430	ТО-1	В полном объеме	10.8	5
22	ПАЗ-3205	ТО-1	В полном объеме	2.10	6
23	ЛиАЗ-5292	ТО-1	В полном объеме	9.8	7
24	Volgabus Сити-Ритм-12Е	ТО-1	В полном объеме	12.3	8

Продолжение таблицы 8

25	ГАЗель Next	ТО-2	Механизмы управления	14.4	9
26	КАВЗ-4235 АВРОРА	ТО-2	Кузов	4.4	10
27	ЛиАЗ-6213	ТО-2	Ходовая часть	10.5	11
28	НефАЗ-5299	ТО-2	Механизмы управления	9.4	12
29	ВЕКТОР NEXТ	ТО-1	В полном объеме	12.4	13
30	Hyundai County	ТО-1	В полном объеме	9.13	20