

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ОРГАНИЗАЦИИ ТО И ТР
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА**

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности 1-37 80 01 «Транспорт»
профилизация «Техническая эксплуатация
транспортных средств»*



Могилев 2021

УДК 629.083
ББК 39.33-08
П27

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»
«28» апреля 2021 г., протокол № 11

Составители: канд. техн. наук, доц. В. Д. Рогожин;
канд. техн. наук, доц. О. В. Билык;
ст. преподаватель А. В. Юшкевич

Рецензент канд. техн. наук, доц. И. В. Лесковец

В методических рекомендациях приведены практические занятия для студентов специальности 1-37 80 01 «Транспорт» профилизация «Техническая эксплуатация транспортных средств» по дисциплине «Перспективные технологические процессы организации ТО и ТР транспортных средств организаций автомобильного транспорта».

Учебно-методическое издание

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ТО И ТР ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2021

Содержание

Введение.....	4
1 Классификация и функции, основные технико-экономические показатели ОАТ.....	5
2 Определение основных показателей технологических процессов ТО и ТР ТС в ОАТ	7
3 Методология проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ	8
4 Уборочно-моечное и очистительное оборудование в технологических процессах ТО и ТР ТС.....	11
5 Использование подъемно-транспортного и подъемно-осмотрового оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС ОАТ.....	14
6 Использование смазочно-заправочного оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС ОАТ.....	17
7 Использование контрольно-диагностического оборудования в технологических процессах ТО и ТР ОАТ.....	19
8 Использование технологического оборудования для ТР колес ТС в ОАТ.....	22
9 Использование технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы	24
Список литературы	27
Приложение А. Примеры выполнения практических занятий по ТО и ТР ТС.....	29

Введение

Эффективность использования автомобильного транспорта во всех сферах его деятельности определяется уровнем технической готовности автотранспортных средств (далее – АТС или ТС). С ростом скоростей и интенсивности движения повышаются требования к эксплуатационной надежности АТС, т. к. неисправные АТС являются источником ДТП. Увеличение числа эксплуатируемых АТС на дорогах ведет к загрязнению окружающей среды. Для снижения вредного влияния на окружающую среду АТС обеспечивается исправностью их агрегатов и систем существующей системы ТО и ТР на предприятиях АТ.

Цель учебной дисциплины «Перспективные технологические процессы организации ТО и ТР транспортных средств организаций автомобильного транспорта» – формирование устойчивой системы знаний, навыков и профессиональных компетенций в области технической эксплуатации автомобилей по использованию и разработке перспективных технологических процессов организации ТО и ТР транспортных средств на предприятиях АТ.

Целью практических занятий по дисциплине является расширение и закрепление теоретических и практических знаний по разработке технологических процессов и использованию приобретенных умений к решению таких задач, как:

- анализ основных технико-экономических показателей, характеризующих технологические процессы ТО и ТР автомобилей на предприятиях АТ;
- организация производства ТО и ТР автомобилей на предприятиях АТ (ОАТ, ОАС, ГОАС).

Практические занятия выполняются студентами согласно индивидуальному заданию.

Структура *индивидуального задания* включает следующие основные части: персональные данные обучающегося; формулировка задания и исходные данные для его выполнения; ссылки на информационные источники.

Отчет выполняется по каждому практическому занятию в письменной форме либо с использованием ПЭВМ, требования к содержанию отчета, контрольные вопросы приведены в конце каждого раздела. Ответы на контрольные вопросы по разделу являются неотъемлемой частью защиты выполненного задания. При выполнении заданий целесообразно использовать такие программные продукты, как Microsoft Office (Excel, Word).

1 Классификация и функции, основные технико-экономические показатели ОАТ

Цель практического занятия – получить навыки в классификации предприятий АТ с учетом их функционального назначения, определении основных технико-экономических показателей ПТБ предприятий АТ.

1.1 Классификация и функции предприятий АТ

В зависимости от назначения, функций, характера и видов перевозок и организации производственной деятельности различают следующие предприятия автомобильного транспорта: автотранспортные; автообслуживающие; авторемонтные (рисунок 1.1) [1].



Рисунок 1.1 – Классификация предприятий автомобильного транспорта

Автотранспортные предприятия. По характеру перевозок и типу подвижного состава различают следующие типы АТП [1]:

- пассажирские:
- легковые (таксомоторные и по обслуживанию учреждений и организаций);
- автобусные;
- грузовые;
- смешанные (выполняют грузо- и пассажироперевозки);
- специальные (скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и т. д.).

По целевому назначению, характеру производственно-хозяйственной деятельности АТП подразделяются на комплексные и кооперированные. Комплексные АТП – это предприятия, выполняющие не только транспортную ра-

боту, но также все виды работ по ТО и ТР АТС. К кооперированным АТП относятся предприятия, входящие в состав производственного автотранспортного объединения (базовое предприятие и филиалы).

Автообслуживающие предприятия. К автообслуживающим предприятиям относятся: ГОАС (БЦТО); ОАС (СТО); АЗС; автомобильные стоянки; пассажирские автостанции и автовокзалы; грузовые автостанции (терминалы); модели и кемпинги. Назначение ГОАС (БЦТО) – выполнение наиболее трудоемких и сложных видов ТО и ТР подвижного состава. Размер ГОАС (БЦТО) зависит от количества закрепленных за ним автомобилей (от 500 до 1000 ед.) [1, 3].

Организации автосервиса (ОАС) или станции технического обслуживания автомобилей (СТО) предназначены для проведения технических воздействий на автомобили, находящиеся в личном пользовании у граждан, организаций. ОАС (или СТО) классифицируются, прежде всего, по функциональному назначению, статусу, количеству рабочих постов. Классификация организаций автосервиса (далее – ОАС или СТО) приведена в [3, 11].

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для заправки автомобилей топливом (наливные нефтепродукты: бензин, дизельное топливо), обеспечения маслами и другими сопутствующими эксплуатационными жидкостями и комплектующими [1, 3]. Более детальная классификация предприятий АТ приведена в [1, 3, 12].

1.2 Основные технико-экономические показатели ПТБ ОАТ

Основными технико-экономическими показателями, характеризующими производственный процесс ТО и ТР АТС, являются [3]:

- программа технических воздействий на парк ТС;
- количество рабочих основного производства (чел.);
- количество постов (рабочих, вспомогательных) и линий для ТО и ТР АТС (ед.);
- количество технологического оборудования, предназначенного для механизации технологических процессов ТО и ТР ТС на предприятии АТ (ед.);
- трудоемкость операций ТО и ТР (чел.-мин, чел.-ч);
- уровень механизации ($V_{мех}$, %) и степень механизации ($C_{мех}$, %), характеризующие использование оборудования и механизированного инструмента в технологических процессах ТО и ТР АТС.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, перечень основных технико-экономических показателей, характеризующих технологический процесс ТО и ТР ТС предприятия АТ.

В приложении А (П.1) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Приведите классификацию организаций АТ, предназначенных для грузо- и пассажироперевозок (ОАТ).
- 2 Приведите классификацию автообслуживающих предприятий АТ (ОАС, АЗС).
- 3 Приведите структуру ПТБ ОАТ, ОАС (ГОАС).
- 4 Приведите перечень основных технико-экономических показателей ПТБ ОАТ.
- 5 Приведите перечень основных технико-экономических показателей ПТБ ОАС.

2 Определение основных показателей технологических процессов ТО и ТР ТС в ОАТ

Цель практического занятия – освоить методику определения основных показателей технологических процессов ТО ТР ТС в ОАТ.

2.1 Определение основных показателей технологического процесса ТО ТР ТС в АТО

Определение основных показателей технологических процессов ТО и ТР ТС рассмотрим на примере ОАТ.

2.1.1 Определение программы технических воздействий на парк ТС. Программа технических воздействий на парк ТС ОАТ определяется цикловым методом [3, с. 56–61].

2.1.2 Определение трудоемкости операций ТО и ТР. Трудоемкость технических воздействий определяется в соответствии с методикой, приведенной в [3, с. 61–65; 11].

2.1.3 Определение количества рабочих основного производства. К рабочим основного производства относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР ТС. Численность производственных рабочих определяется в соответствии с [3, с. 66–67].

2.1.4 Определение количества постов (рабочих, вспомогательных) и линий для ТО и ТР АТС. Выполняются в соответствии с методикой, изложенной в [3, с. 77–80].

2.1.5 Определение количества технологического оборудования для выполнения технических воздействий ТО и ТР ТС. Потребность в технологическом оборудовании определяется в соответствии с порядком, приведенным в [3, с. 81–82].

2.1.6 Определение уровня механизации и степени механизации технологического процесса ТО и ТР ТС. Количественные значения этих показателей определяются в порядке, приведенном в [3, с. 83–86].

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, результаты определения основных показателей заданного технологического процесса ТО и ТР ТС.

В приложении А (П.2) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

1 Приведите перечень показателей технологического процесса ТО и ТР ТС для ОАТ.

2 Приведите расчетные формулы для определения показателей технологического процесса ТО и ТР ТС в ОАТ.

3 Методология проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ

Цель практического занятия – получить навыки в методологии проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ.

3.1 Основные понятия и определения

Технологический процесс ТО и ТР автомобилей – это часть производственного процесса, состоящая из подсистем предметов труда, производственно-технической базы, исполнителей, осуществляющих процесс и управляющих им, документации для изменения состояния предметов труда в данных условиях производства в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Производственный процесс ТО и ТР автомобилей – это совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для поддержания технической готовности подвижного состава автомобильного транспорта [9].

Методология проектирования технологических процессов ТО и ТР автомобилей – разработка содержания и последовательности выполнения с использованием оборудования и инструментальных средств операций технических воздействий, направленных на восстановление работоспособного состояния автомобиля.

3.2 Нормативные документы по организации технологических процессов ТО и ТР автомобилей

Одним из важнейших принципов рациональной организации ТО и ремонта автомобилей является применение обоснованных нормативов выполнения профилактических и ремонтных работ. В технической эксплуатации существуют

нормативы: периодичности ТО, трудоемкости ТО и ремонта, продолжительности ТО и ремонта, а также ресурса до капитального ремонта [9, 11].

Основополагающим нормативным документом, регламентирующим планирование, организацию и содержание ТО и ремонта автомобилей, определение ресурсов, является технический кодекс установившейся практики ТКП 248–2010 (02190). Данный документ устанавливает правила технического обслуживания и ремонта ТС и нормативы, обеспечивающие реализацию их установленного ресурса. Технический кодекс распространяется на ТО и ремонт ТС, осуществляемые организациями автомобильного транспорта, эксплуатирующими ТС, производящими их ТО и ремонт, и организациями автосервиса [11].

Настоящий технический кодекс не распространяется на ТО и ремонт внедорожных, большегрузных транспортных средств и городского электрического транспорта.

Согласно [11] основой обеспечения работоспособного состояния ТС является *планово-предупредительная система ТО и ремонта*, соответствующая требованиям ГОСТ 15.601–98.

Планово-предупредительная система ТО и ремонта ТС представляет собой *комплекс организационно-технических мероприятий*, проводимых в плановом порядке с заданной последовательностью и периодичностью для обеспечения работоспособности и исправности ТС в течение всего срока их службы с учетом конкретных условий и режимов эксплуатации.

Более подробно с данным документом рекомендуется ознакомиться в [11].

3.3 Исходные данные для проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ

Для проектирования (разработки) технологических процессов ТО и ТР автомобилей на предприятиях АТ необходимо располагать следующими исходными данными:

- количеством автомобилей, запланированных для проведения технических воздействий, направленных на обеспечение их работоспособности и исправности;
- перечнем технических воздействий в соответствии с требованиями заводов-изготовителей ТС;
- трудоемкостью по видам технических воздействий на ТС (чел.-ч, чел.-мин);
- распределением ТС по рабочим постам, количеством исполнителей для выполнения технических воздействий (чел.);
- перечнем технологического оборудования, инструмента (в том числе рекомендуемого заводом-изготовителем ТС);
- схемой технологического процесса, составленной с учетом особенностей конструкции объекта технических воздействий (перечисляется используемое технологическое оборудование и инструмент). При составлении схемы целесообразно обратить внимание на уже существующие схемы технологических процессов по ТО и ТР ТС и принять их за основу [2, 3, 7–10]. На рисунке 3.1 приведена общая схема технологического процесса ТО и ТР ТС [11].



Рисунок 3.1 – Схема технологического процесса ТО и ТР ТС с учетом Д

3.4 Проектирование технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ

Далее приведен порядок разработки технологического процесса ТО и ТР ТС, заключающийся в выполнении следующих пунктов:

- определяются исходные данные (см. перечень в подразд. 3.3);
- в соответствии со схемой технологического процесса (подразд. 3.3) составляется перечень технологических операций (групп операций), содержащий название операции; описание операции; трудоемкость операции (группы операций); оборудование, инструмент, приспособления, используемые при выполнении операции (группы операций); технические требования и указания;
- количество исполнителей, их квалификация, общая трудоемкость выполнения операций.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, исходные данные для заданного технологического процесса ТО и ТР ТС; а также полную схему технологического процесса (см. подразд. 3.4).

В приложении А (П.2) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Что понимается под технологическим процессом ТО и ТР ТС в АТО?
- 2 В чем заключается методология проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС?

3 В чем заключается сущность планово-предупредительной системы ТО и ремонта ТС?

4 Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса ТО и ТР ТС?

5 В какой последовательности выполняется разработка технологического процесса ТО и ТР ТС для ОАТ?

4 Уборочно-моечное и очистительное оборудование в технологических процессах ТО и ТР ТС

Цель практического занятия – освоить классификацию уборочно-моечного и очистительного оборудования (далее – УМиОО), составить схемы технологических процессов ТО ТС с применением УМиОО в ОАТ с учетом приемов безопасной работы.

4.1 Классификация уборочно-моечного и очистительного оборудования для ТО автомобилей

УМиОО служит для удаления загрязнений с поверхности автомобилей и делится на следующие группы: для уборочных работ и санитарной обработки кузова автомобиля; для мойки автомобилей; для обдува и сушки автомобилей после мойки, кроме того, применяется вспомогательное оборудование, предназначенное для регенирирования использованной воды в условиях производства (рисунок 4.1).

Оборудование для мойки автомобилей подразделяется на общее и специальное. К общему относят площадки и различного типа канавы (боковые и межколейные узкого типа, широкие с колейным мостиком), эстакады и подъемники. Посты разделяются водонепроницаемой перегородкой. Дверной проем может иметь гибкую завесу для автоматического ограждения моечной камеры после въезда и выезда автомобиля.

Специальное оборудование разделяется в зависимости от способа мойки и типа автомобиля. Мойка может быть ручной (шланговой), механизированной, автоматизированной и комбинированной.

4.2 Применение УМиОО в технологических процессах ТО и ТР ТС

Механизированное моечное оборудование для автомобилей. Механизированное моечное оборудование: струйное, щеточное, струйно-щеточное. Механизированная мойка автомобилей осуществляется с помощью специальных установок, которые по своему устройству и условиям применения классифицируются: по конструкции рабочего органа установки – на струйные, щеточные и струйно-щеточные; по относительному перемещению автомобиля и рабочих органов установки – на проездные и подвижные; по условию применения – на

стационарные и передвижные; по способу управления – на установки с ручным управлением и автоматические [4].

Преимущества механизированной мойки:

- обеспечивает одновременную мойку всего автомобиля, в то время как при шланговой мойке этот процесс производится по частям;
- обеспечивает высокое качество мойки;
- обеспечивает повышение производительности труда благодаря механизации трудоемких операций.

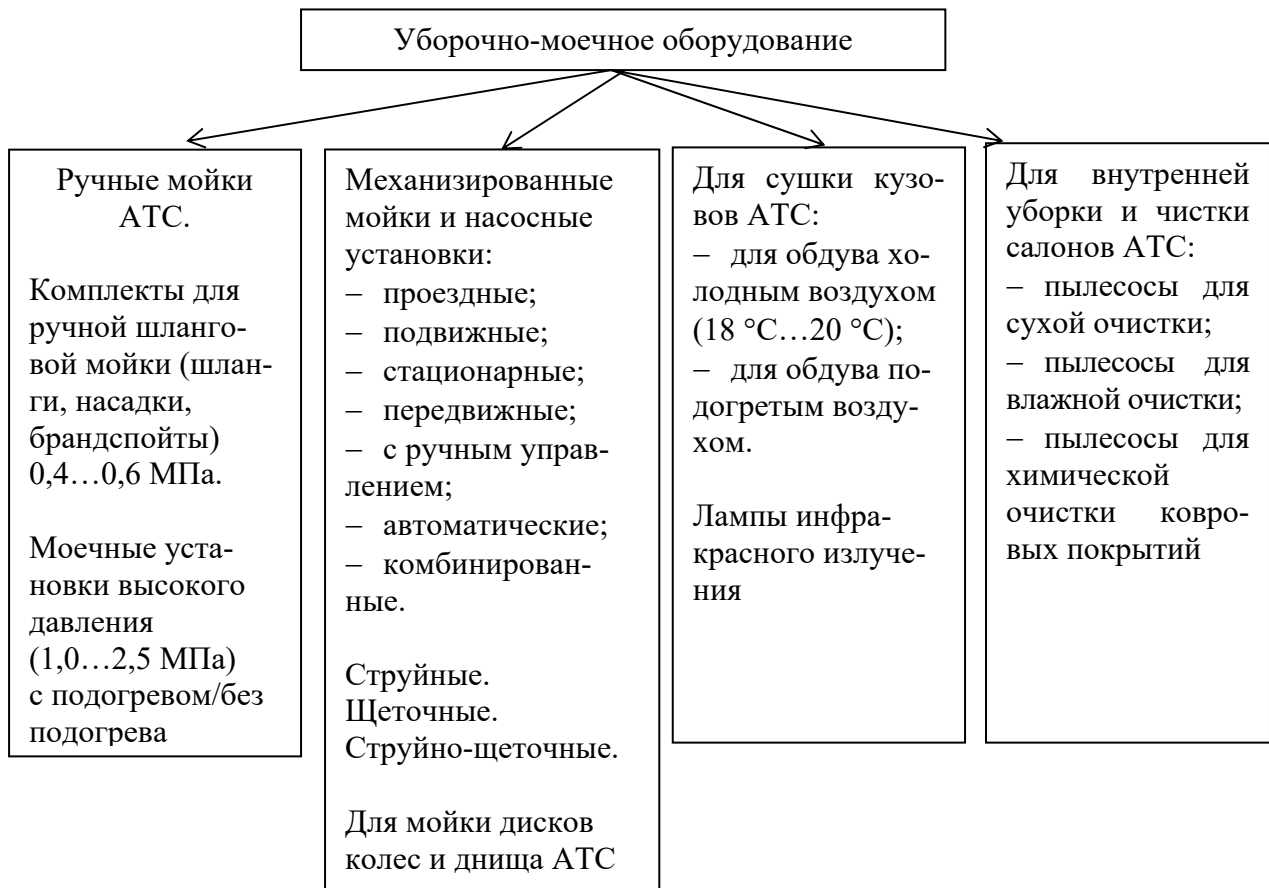


Рисунок 4.1 – Классификация УМиОО для технологического процесса УМР АТС

Щеточное оборудование. Щеточное оборудование обеспечивает механический контакт с автомобилем, применяется для мойки легковых автомобилей, автобусов, автофургонов. К достоинствам относятся улучшенное качество мойки и снижение в 2–3 раза расхода воды. Недостатки: сложность конструкции и неуниверсальность. Струйное оборудование характеризуется большим расходом воды и недостаточным качеством мойки.

Конвейерные мойки. Различают несколько видов конвейерных моек:

- по типу автомобилей (по высоте): для легковых автомобилей; для легковых автомобилей, джипов и микроавтобусов;
- по способу воздействия на автомобиль: щеточные, бесконтактные, комбинированные. Большинство конвейерных моек – щеточные; бесконтактное мытье обычно прилагается как опция;

– по производительности: малопроизводительные – 30–60 автомобилей в час; среднепроизводительные – 60–80 автомобилей в час; высокопроизводительные – 80–160 автомобилей в час; сверхпроизводительные – 160 и более автомобилей в час.

Мойки высокого давления (далее – МВД). В МВД установлены плунжерные насосы. Принцип работы этих насосов аналогичен работе поршневого компрессора. Свойство несжимаемости воды предъявляет высокие требования к клапанам, т. к. давление внутри цилиндров достигает порой несколько десятков мегапаскалей. При работающем насосе может оказаться закрытым клапан пистолета мойки. Чтобы давление при этом не превысило максимально допустимого значения, помимо входных и выходных клапанов на всех моделях насосов устанавливаются еще и перепускной клапан, позволяющий циркулировать воде по кругу. Давление, при котором открывается перепускной клапан, всегда указывают в паспорте или каталоге для данной модели мойки.

Устройство входной фильтрации воды состоит из механических фильтров грубой и тонкой очистки. Для грубой очистки воды достаточна ячейка диаметром 1,0...0,1 мм, для тонкой – 0,1...0,01 мм. Причем площадь поверхности фильтрующего элемента определяется объемом потребляемой мойкой воды и составляет для фильтров грубой очистки 10...15 см², для тонкой – 50...200 см².

Фильтры тонкой очистки, имеющие прозрачный пластиковый корпус, удобнее, поскольку контролировать степень их загрязненности можно непосредственно на установке. Фильтрующий элемент из металлической сетки имеет большой ресурс и, следовательно, более предпочтителен в условиях повышенной загрязненности воды.

Специальные насадки на моечный пистолет позволяют смешивать воду с шампунем непосредственно на выходе пистолета. Их также часто применяют для нанесения пены на автомобиль. Насадки к мойкам высокого давления определяют область применения всего оборудования. Основные требования к насадкам: соединения насадок должны быть унифицированы; возможность нагрева воды до состояния пара предполагает осторожное обращение с насадками, соблюдение правил техники безопасности; большинство насадок оснащены системой сброса избыточного выходного давления для обработки детергентом. При этом в конструкции клапана предусмотрено переключение режима работы при выключенном пистолете, иначе может сорвать прокладку-уплотнитель.

Химические реагенты или шампуни. Для более эффективного отмыывания грязи в процессе мойки автомобиля применяют различные химические реагенты или шампуни. В установках высокого давления предусмотрен режим их подачи сразу на выходе насоса. Конструктивно установка состоит из бака, шланга с фильтром и двух клапанов (поскольку давление воды на выходе насоса выше, чем в шланге подачи шампуня). Важно, чтобы в момент обработки автомобиля реагентом система подогрева воды была отключена, поскольку моющие средства портятся при высокой температуре.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему классификации УМиОО, а также схему технологического процесса ТО ТС с использованием заданного технологического оборудования.

В приложении А (П.4) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

1 Перечислите элементы технологического оборудования для очистных и уборочно-моечных работ.

2 Чем отличаются циркуляционные насосы с «сухим ротором» и «мокрым ротором»?

3 За счет чего вихревые насосы обеспечивают получение напора воды, достаточного для использования в струйных автомойках?

4 В чем преимущество вихревой воздуходувки?

5 Чем отличаются плунжерные насосы от поршневых?

6 Для чего используются насосы-дозаторы в моечных установках?

7 Для чего используют гидроциклоны в моечных установках и как они работают?

8 Как обеспечивается удаление нефтепродуктов, попадающих в сточные воды при мойке автомобилей и их агрегатов?

9 Для чего используются в системах очистки воды мембранные или керамические диффузоры?

10 На каких процессах основана химическая очистка сточных вод и какие типы фильтров используются для очистки воды в автомойках?

5 Использование подъемно-транспортного и подъемно-осмотрового оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС ОАТ

Цель практического занятия – освоить классификацию подъемно-транспортного и подъемно-осмотрового оборудования (далее – ПТО и ПОО), составить схемы технологических процессов использования ПТО и ПОО для ТО и ТР ТС в ОАТ с учетом приемов безопасной работы.

5.1 Классификация подъемно-транспортного и подъемно-осмотрового оборудования ТО и ТР ТС в ОАТ

К основному осмотровому и подъемно-транспортному оборудованию относятся осмотровые канавы, подъемники и эстакады. Вспомогательными средствами являются домкраты, гаражные опрокидыватели и пр. В зависимости от

используемого оборудования при ТО и ТР рабочее место относительно обслуживаемого объекта может иметь различное расположение (рисунок 5.1) [5].



Рисунок 5.1 – Классификация ПТО и ПОО для ТО и ТР ТС в АТО

ПТО предназначено для подъема и транспортировки автомобилей, агрегатов и других грузов в производственном процессе ТО и ТР автомобиля. ПОО или подъемники автомобильные весьма разнообразны по конструкции, их можно сгруппировать по следующим признакам [5]:

- по типу привода – электромеханические, гидравлические, пневматические;
- расположению – стационарные, передвижные;
- количеству опорных элементов – одностоечные, двухстоечные, четырехстоечные;
- способу воздействия на автомобиль – с упором в раму или кузов, с подхватами колес или подъемом площадок, на которые установлены колеса;
- расположению – напольные, канавные (подъемники обеспечивают вывешивание колес автомобиля, находящегося на смотровой канаве);
- кинематике направляющего аппарата – телескопические, с поднимающимися по стойкам каретками, ножничные.

Преимущества подъемников автомобильных: возможность вывешивать автомобиль на любую удобную для работы высоту; легко подвозить и отвозить снятые с автомобиля агрегаты; подъемники занимают мало места (гидравлические подъемники в опущенном состоянии могут находиться на уровне пола и вообще не загромождать территорию производственного корпуса).

Недостатки подъемников автомобильных: имеют сложную и дорогую конструкцию; менее долговечные, чем осмотровые канавы и эстакады; требуют

выполнения работ по техническому обслуживанию, подвода силовой электрической энергии.

Электромеханические автомобильные подъемники – устройства, исполнительным элементом которых является передача винт – гайка скольжения с приводом от электродвигателя. Наибольшее распространение получили двух- и четырехстоечные подъемники с одно моторным и двухмоторным приводом. В двухстоечных подъемниках вращаются винты, а в четырехстоечных – гайки, а в некоторых конструкциях используются вращающиеся винты [6].

Широкое распространение получили одно моторные двухстоечные подъемники, в которых крутящий момент от электродвигателя передается через ременный привод на винт ведущей стойки и далее на ведомую стойку через цепной привод, расположенный на уровне пола, или коническую передачу и трансмиссионный вал. Главное преимущество такой конструкции – снижение металлоемкости, что положительно сказывается на стоимости изделия.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет может быть выполнен на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему классификации ПТМ и ПОО, а также схему технологического процесса ТО ТС с использованием заданного технологического оборудования.

В приложении А (П.5) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Каким основным требованиям должно отвечать подъемно-осмотровое и транспортное оборудование?
- 2 Приведите сравнительные преимущества и недостатки смотровой канавы, эстакады и подъемника.
- 3 Как классифицировать автомобильные подъемники?
- 4 Из каких основных элементов состоят электромеханические автомобильные подъемники?
- 5 Как устроены подкатные подъемники?
- 6 Как исключаются аварийные ситуации из-за износа гайки винтового электромеханического подъемника?
- 7 Для чего в гидравлическом цилиндре служит грундбукса?
- 8 В чем особенность конструкции плунжерного гидроцилиндра?
- 9 Какие устройства предотвращают жесткий удар поршня о крышку в гидроцилиндрах?
- 10 Какие гидроцилиндры называют анкерными?
- 11 Какую роль играет замедляющий клапан и как он устроен?
- 12 Какие насосы используют в гидроприводах подъемных устройств?
- 13 Какие конструкции домкратов используют при ремонте автомобиля?
- 14 Как устроены канавные подъемники, пневматические домкраты?

6 Использование смазочно-заправочного оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС ОАТ

Цель практического занятия – освоить классификацию смазочно-заправочного оборудования (далее – СЗО), составить схемы технологических процессов ТО ТС с применением СЗО в ОАТ с учетом приемов безопасной работы.

6.1 Назначение смазочно-заправочного оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС

Одним из основных видов работ, проводимых при ТО ТС на ОАТ, трудозатраты которых могут составлять до 30 % от общих трудозатрат, являются смазочно-заправочные операции [8]. Комплекс этого вида работ включает:

- заправку автомобиля топливом, моторными маслами картеров автомобильных двигателей, системы охлаждения охлаждающей жидкостью, тормозных систем рабочей жидкостью;
- заправку трансмиссионными маслами картеров коробок передач, задних мостов, рулевых управлений, специальными маслами гидроагрегатов;
- промывку смазочной системы двигателя;
- сбор отработанных масел;
- смазывание через пресс-масленки узлов консистентными смазками;
- закладывание смазки в подшипники;
- заправку кондиционера хладоном.

Для каждого из перечисленных видов работ промышленностью выпускается соответствующее оборудование самых разнообразных моделей. Несмотря на большую номенклатуру такого оборудования, оно имеет примерно одинаковую структуру, состоит из одинаковых по назначению элементов: двигателя, насоса, резервуаров, контролирующей, распределительной и предохранительной аппаратуры, шлангов, раздаточных устройств.

6.2 Классификация смазочно-заправочного оборудования ТО и ТР ТС в ОАТ

Различают смазочно-заправочное оборудование стационарное, переносное и передвижное. Привод смазочно-заправочного оборудования может быть ручным, электрическим, гидравлическим или пневматическим (рисунок 6.1) [8].

В установках с механизированным приводом в зависимости от величины создаваемого давления часто применяют плунжерные, шестеренные и лопастные насосы. Ручной (ножной) привод используется на небольших передвижных установках и представляет собой рычажную систему, связанную с приводным валом насоса, плунжером или диафрагмой (сильфоном) [8].

К группе смазочно-заправочного оборудования относят компрессоры сжатого воздуха и устройства для его раздачи, поскольку сжатый воздух часто используется для привода маслораздаточных устройств [8].

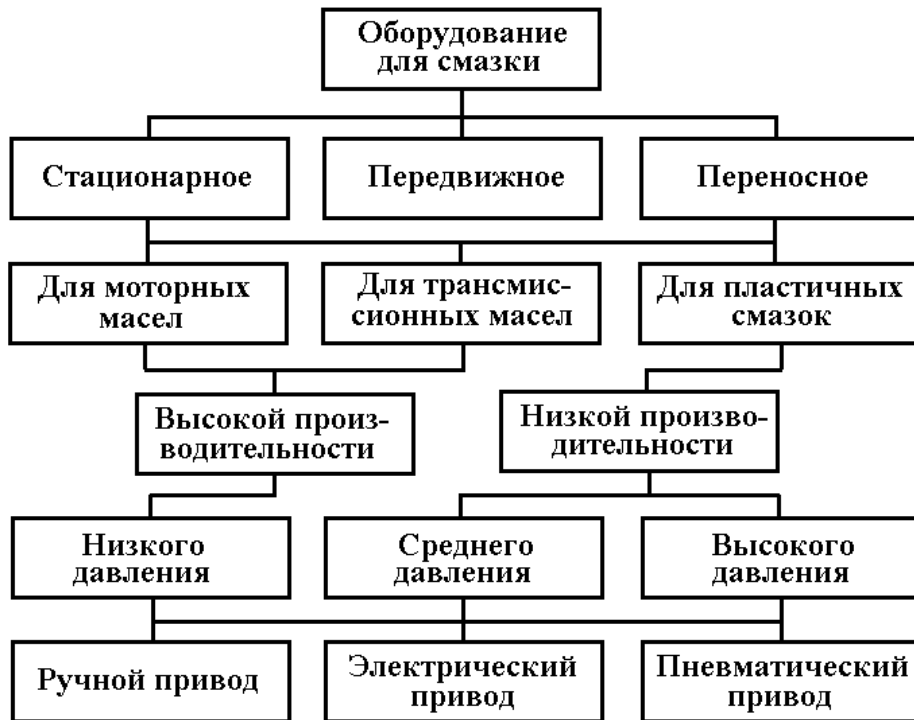


Рисунок 6.1 – Схема классификации СЗО для ТО и ТР ТС

По величине рабочего давления, развиваемого оборудованием, различают:

- установки низкого давления (до 0,7 МПа – для моторных масел);
- установки среднего давления (0,7...2,5 МПа – для трансмиссионных масел);
- установки высокого давления (15...40 МПа – для консистентных смазок).

В случаях, когда отсутствует возможность установить устройство под агрегаты автомобиля, в качестве приемного устройства используют подкатные ванны, установленные на горизонтальной трубке или пантографном механизме. Опорожняют ванну в накопительную емкость при помощи шланга или слива через воронку в поднятом состоянии ванны.

Слив отработанного масла должен производиться при горячем двигателе, когда при отвинчивании сливной пробки возможно попадание горячего масла на руки рабочего. Для исключения этого можно применять специальную воронку-ключ [10].

Масло может откачиваться из двигателя через отверстие для щупа контроля уровня масла, в которое вставляется отсасывающая трубка. Для этой цели внутри бака создается разрежение при помощи плунжерного насоса или специального эжекционного устройства, работающего по принципу Вентури. В этом случае в качестве энергоносителя для создания разрежения в баке используют сжатый воздух давлением 0,6...0,7 МПа. Отработанный воздух выпускается в атмосферу через специальный глушитель, а разрежение в емкости сохраняется благодаря наличию в устройстве обратного клапана. Устройства могут быть оснащены прозрачной мерной колбой, позволяющей контролировать количество и состояние отработанного масла [10].

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему технологического процесса ТО ТС с использованием заданного технологического оборудования, а также схему классификации СЗО.

В приложении А (П.6) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Какие функции выполняет СЗО для ТО и ТР ТС?
- 2 Приведите классификацию СЗО для ТО и ТР ТС.
- 3 Перечислите основные типы маслораздаточных механизмов.
- 4 Перечислите основные технические характеристики смазочно-заправочного оборудования для ТО и ТР ТС.

7 Использование контрольно-диагностического оборудования в технологических процессах ТО и ТР ОАТ

Цель практического занятия – освоить классификацию контрольно-диагностического оборудования в технологических процессах ТО и ТР ТС ОАТ (далее – КДО), составить схемы технологических процессов использования КДО для ТО и ТР ТС в ОАТ с учетом приемов безопасной работы.

7.1 Общие требования и определения

Под диагностикой понимают обнаружение скрытых неисправностей узлов и агрегатов автомобилей без их разборки, определение параметров, влияющих на безопасность движения автомобиля, установление технического состояния автомобиля, а также сопутствующую регулировку его параметров [10].

Методы и средства диагностирования автомобилей служат для имитации режимов их работы, измерения диагностических параметров и постановки диагноза. Средства диагностирования создают в соответствии с конструкцией диагностируемого механизма, видами диагностических параметров и технологическим назначением [10].

7.2 Классификация контрольно-диагностического оборудования для ТО и ТР ТС в ОАТ

Диагностическое оборудование, используемое в технологических процессах ТО и ТР ТС, классифицируют по конструктивному исполнению, функциональному назначению, степени автоматизации, виду источника питания и по другим признакам. По конструктивному исполнению средства диагности-

рования подразделяют на внешние и встроенные (бортовые). Первые в свою очередь делят на переносные, передвижные и стационарные (рисунок 7.1) [4].

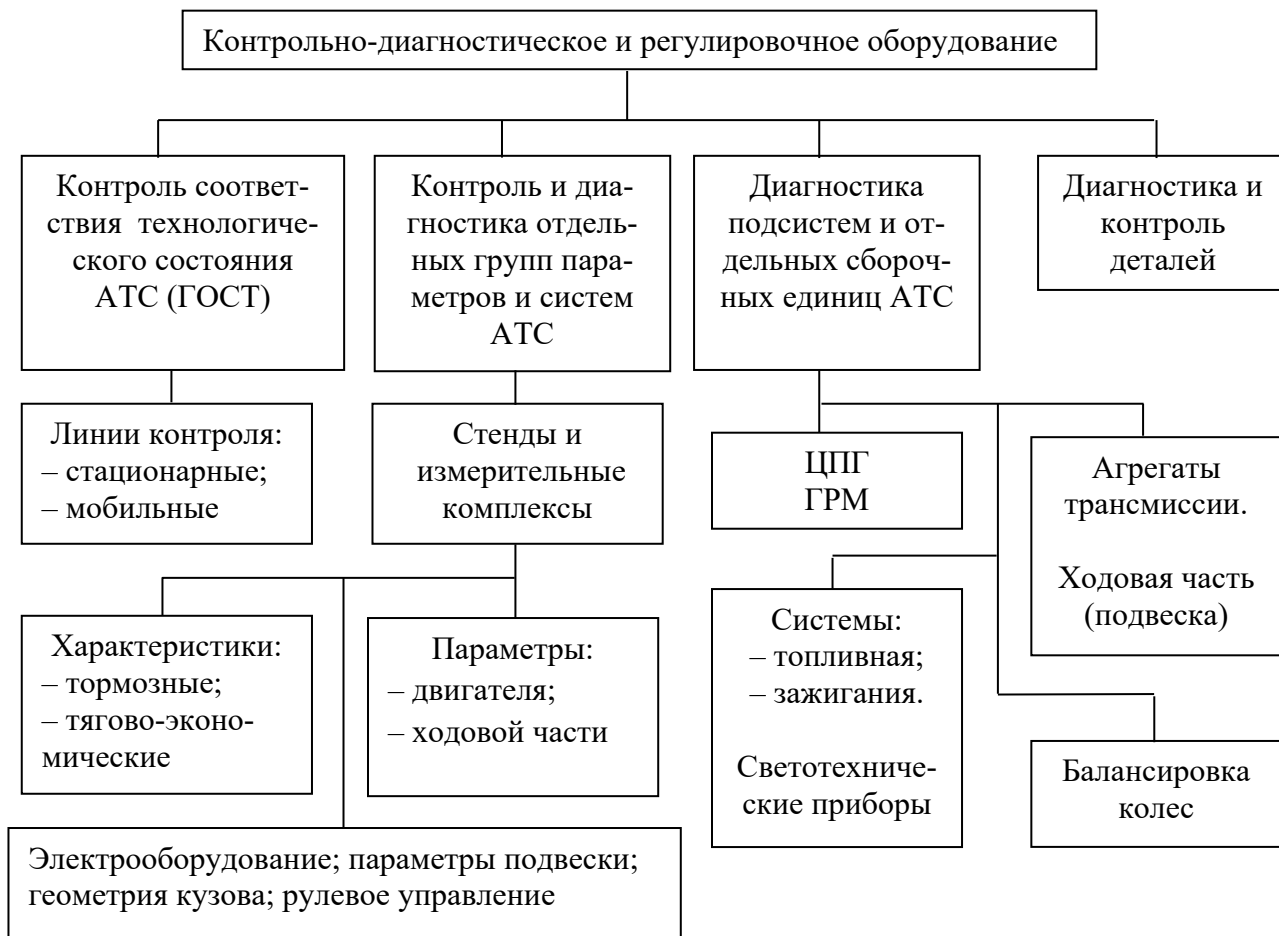


Рисунок 7.1 – Схема классификации КДО для ТО и ТР ТС

По назначению стенды условно делятся на следующие типы [5]:

- диагностические стенды для станций технического обслуживания;
- стенды для постов прохождения технического осмотра автомобилей;
- контрольные стенды для испытаний автомобилей на автомобильном сборочном заводе в конце линии сборки;
- стенды для испытаний автомобилей на токсичность;
- стенды для исследовательских целей. В свою очередь стенды для исследовательских целей делятся на:
 - стенды для исследования скоростных и топливно-экономических качеств;
 - стенды для исследования плавности хода автомобилей.

В качестве диагностических стендов используются мощностные и тормозные стенды. Диагностируемыми параметрами являются тяговые и тормозные усилия, крутящий момент и максимальная мощность двигателя, динамика разгона, выбег, потери в трансмиссии и т. д.

На постах прохождения ГТО на тормозных роликовых стендах проверяется эффективность торможения и устойчивость при торможении ТС. Использо-

вание такого стенда в технологическом процессе ТО и ТР ТС позволяет оценить [5]:

- крутящий момент и мощность двигателя;
- мощность на ведущих колесах ТС, величину потери мощности в трансмиссии;
- скорость автомобиля;
- расход топлива;
- экологические показатели работы двигателя под нагрузкой (при наличии газоанализатора и дымомера).

Ролики под переднюю ось автомобиля закреплены стационарно, а под заднюю ось ролики выполнены передвижными, что позволяет испытывать автомобили с разными размерами между осями колес.

Стенд позволяет производить цветное графическое и цифровое отображение и печать следующих показателей: мощность на ведущих колесах, мощность потерь в трансмиссии, мощность двигателя; построение кривой максимального крутящего момента по скорости.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет может быть выполнен на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему классификации КДО, а также схему технологического процесса ТО ТС с использованием заданного КДО.

В приложении А (П.7) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Для определения каких эксплуатационных характеристик ТС используются диагностические роликовые и барабанные стенды?
- 2 Из каких основных элементов состоит тягово-динамический стенд для диагностирования полноприводных автомобилей?
- 3 Как устроены и работают индукторные тормозы?
- 4 Назовите недостатки и преимущества индукторного тормоза. Могут ли в роли тормоза выступать асинхронные электродвигатели?
- 5 Как устроен и работает водяной тормоз, используемый в диагностических стендах?
- 6 Как устроены и работают диагностические стенды с инерционным тормозом?

8 Использование технологического оборудования для ТР колес ТС в ОАТ

Цель практического занятия – освоить классификацию технологического оборудования для ТР колес ТС, составить схемы технологических процессов ТР колес ТС в ОАТ с учетом приемов безопасной работы.

8.1 Назначение технологического оборудования для ТР колес ТС

Для ТР колес ТС применяется шиномонтажное, балансировочное оборудование [6].

ТР колес ТС производят в специализированных шиномонтажных мастерских или на специализированных участках предприятий автомобильного транспорта. Основными неисправностями колес являются износ протектора, проколы бескамерной шины и повреждения камеры, местные повреждения боковин или протектора шины, деформация диска колеса [6].

При снятии и установке тяжелых колес грузовых автомобилей используют специальные тележки, позволяющие поднимать колесо до уровня оси ступицы и удобно проворачивать колесо до совмещения его крепежных отверстий со шпильками или футорками ступицы колеса. Конструкция тележек обычно содержит или поднимающуюся вильчатую каретку, или поворачивающиеся рамки-подхваты. Контакт колеса с опорными элементами тележки осуществляют через вращающиеся ролики, что облегчает поворот колеса. Для удержания колеса на тележке при его транспортировке обычно используют цепи, которые накидывают на колеса.

8.2 Использование технологического оборудования для ТР колес ТС

Начальным этапом ТР колес ТС является их мойка. Наиболее широко применяют *струйные моечные установки*. Колесо размещается в камере вертикально на вращающихся роликах. Холодная вода и небольшие пластмассовые гранулы засасываются при помощи насоса, а потом выбрасываются под давлением через сопла в направлении вращающегося на роликах колеса. Во время цикла мойки грязь попадает в отстойник и отделяется от воды и гранул, которые плавают на поверхности. Применяют также мойки с высоким давлением воды [6].

В зависимости от загрязнения колеса задается время мойки на 20, 40 или 60 с, после чего автоматически включается сушка путем обдува колеса воздухом через узкие сопла, которая длится 15 с. Циркуляция моющего состава происходит по замкнутому циклу, для эксплуатации мойки нужны лишь воздух и электрический ток. Удаление грязи из бака отстоя производится периодически.

Примерные технические характеристики таких установок [10]:

– мощность электродвигателя привода помпы 5,5 кВт, частота вращения двигателя 2900 об/мин;

- рабочее давление жидкости 7...10 бар, рабочее давление воздуха 6...8 бар;
- диаметр диска колес 10...18 дюймов, максимальный диаметр колеса 750 мм, максимальная ширина колеса 300 мм;
- время мойки колес 20, 40 или 60 с, время сушки колес 15 с;
- количество воды в баке 150 л, гранулянта – 17,5 кг;
- габариты установки 900 × 800 × 1300 мм, масса 250 кг.

При мойке тяжелых колес для их загрузки установки оборудуют пневматическими подъемниками. Могут быть мойки с автоматической загрузкой колес. Известны также моечные установки высокого давления до 15 МПа, которые, очевидно, требуют эффективной системы очистки воды при её повторном использовании. Механизированная эффективная очистка ремонтируемых колес позволяет обеспечить высокое качество ремонта, более точную балансировку колес, повышает безопасность и производительность труда, а также престиж ремонтного предприятия в глазах клиентов.

Оборудование для выполнения шиномонтажных работ определяется конструктивными особенностями обода и диска автомобильного колеса. Ободы колес грузовых автомобилей для камерных шин позволяют надевать шину с одной стороны до упора в борт обода. С другой стороны шина удерживается съемным бортовым кольцом [10].

Балансировочные станки для колес ТС воспроизводят вращение колес и возникающие инерционные силы его несбалансированных масс. Вал, на котором крепится колесо, обычно приводится во вращение электродвигателем через ременную передачу. Могут быть балансировочные станки с ручным приводом, когда колесо раскручивается рукой и при этом электронный блок контролирует частоту вращения вала и производит расчет возникающих при этом мгновенных значений инерционных сил. Вал должен иметь возможность смещаться под действием сил неуравновешенных масс колеса. Для того чтобы измерительная система была невосприимчива к весу колеса и натяжению ремня привода, контроль усилий смещения вала производится в горизонтальной плоскости. Подшипники вала устанавливаются на вертикальных упругих пластинах, например, с наклеенными тензодатчиками, контролирующими изгиб пластины и не реагирующими на ее сжатие или растяжение. Контроль положения вала по углу поворота может производиться с помощью закрепленного на валу зубчатого диска и датчика положения (индукционного, Холла и т. п.) [10].

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему классификации оборудования для ТР колес ТС, а также схему технологического процесса ТР колес ТС с использованием заданного технологического оборудования.

В приложении А (П.8) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Какие функции выполняет оборудование, применяемое для ТР колес ТС?
- 2 Какие основные технические характеристики гайковертов для крепления колес ТС?
- 3 Перечислите отличия в конструкциях ударных механизмов пневмогайковертов для колес ТС.
- 4 Для каких работ предназначены стенды для правки колес ТС?

9 Использование технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы

Цель практического занятия – освоить классификацию технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы, составить схемы технологических процессов для ТР кузовной группы ТС с использованием указанного оборудования с учетом приемов безопасной работы.

9.1 Общие положения

Искажения геометрических размеров (перекосов и прогибов) в кузове устраняют усилием, направленным противоположно тому, которое действовало во время аварии. Отечественной промышленностью и зарубежными фирмами выпускается разнообразное оборудование для правки кузовов – от универсальных наборов приспособлений и инструмента для правки поврежденных участков непосредственно на автомобиле до сложных систем, оснащенных устройствами для фиксации автомобиля и позволяющих создавать одновременно несколько разнонаправленных усилий правки [9].

9.2 Классификация технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы

Всю номенклатуру оборудования для силовой правки можно подразделить на следующие группы [9]:

- приспособления для правки проемов кузова с непосредственной опорой на элементы самого кузова;
- оборудование для правки несущих элементов кузова методом наружного вытягивания;
- приспособления для правки (рихтовки) панелей кузова.

В процессе кузовного ремонта используется не только стандартное слесарное оборудование и инструмент для демонтажа и монтажа установленных агрегатов и деталей автомобиля, но и *оборудование для разъединения точечной сварки, резки панелей и стоек кузова*, а также изготовления разного рода металлических заплаток и усилительных накладок. К числу такого оборудования

можно отнести *пневмомолотки, угловые шлифовальные машинки* – болгарки, резаки плазменные и т. п.

Для соединения элементов кузова используют *полуавтоматы для сварки* в среде защитных газов, точечную сварку, инверторы для ручной электродуговой сварки.

Зачистка поврежденных участков лакокрасочных покрытий и поверхностей, покрытых шпаклевкой (шпатлевкой), *производится шлифовальными машинками*. Для нанесения на кузов грунта, краски и лака используют различные типы краскопульты. Окраску и сушку кузовов производят в специальных *окрасочных камерах*, при подкрашивании небольших поврежденных участков сушку производят с помощью мобильных нагревателей.

Работы по остеклению кузова выполняют с помощью специальной оснастки с учетом принятого способа крепления стекол к оконным проемам кузова.

В особую группу контрольно-измерительного оборудования могут быть отнесены *установки контроля геометрии кузова* и качества лакокрасочных покрытий.

9.3 Технологические процессы по ТР кузовной группы ТС

Контроль геометрии кузова при его правке осуществляют путем замеров задаваемых чертежом кузова положения контрольных точек или его отдельных элементов. Заводы-производители ТС выпускают размерные карты нижней и верхней частей кузова, в которых содержится информация о расположении контрольных точек. Те элементы кузова, которые приняты за контрольные точки и по которым можно определять его геометрию, расположены в основном в доступных для замеров местах, их легко найти при использовании размерных карт [8].

Другой вариант контроля геометрии кузова – использование оптических устройств с лазерным лучом, который направляется на подвешенные градуированные линейки или мишени (часто – прозрачные). Места крепления мишеней устанавливаются размерными картами кузова, а луч лазера, попадающий на линейки, позволяет определять координаты точек подвеса, т. е. контрольных точек кузова.

Перед началом восстановления геометрии кузова необходимо определить области недеформированной части кузова и направления удара при деформации кузова. Следует помнить, что в идеале именно приложение правочного усилия в направлении, обратном удару, позволяет восстановить исходные размеры кузова с минимальным количеством ремонтных воздействий. Для устранения перекоса в проеме двери, лобового и заднего окон или перекоса средней сложности в проеме для капота либо крышки багажника используют механические и гидравлические переносные устройства.

Во многих случаях при кузовном ремонте требуется удаление деталей, которые мешают снять с автомобиля тот или другой агрегат или узел (например, переднюю подвеску, радиатор, двигатель, топливный бак, запасное колесо и многие другие детали в зависимости от места и величины повреждения). Снятые с кузова детали – панели, а иногда и силовые элементы (стойки, лонжероны) удобнее править отдельно от кузова в сборе. Целесообразность снятия эле-

ментов кузова определяется условием обеспечения необходимой прочности кузова после ремонта и общей трудоемкостью выполняемых ремонтных работ [9].

В таких случаях на стадии разборки автомобиля необходимо отделить деформированную часть кузова или целые панели, являющиеся частью всего корпуса сварной конструкции. Для выполнения этих операций используется механизированный инструмент или ручная ножовка, зубило и т. п.

В ходе ТР элементов кузовной группы ТС рекомендуется *использовать кондукторы и распорки*, устанавливаемые в проемы кузова и удерживающие в нормальном положении узел, лишившийся опоры в результате удаления деформированного элемента кузова (например, при замене панелей боковин и центральных стоек). Технология удаления панелей и силовых элементов кузова зависит от способа их крепления к корпусу. Наибольшие трудности вызывает удаление панелей, являющихся частью сварного кузова, как правило, соединяемых между собой сваркой (контактной, электродуговой или газовой) [9].

При изготовлении кузовов легковых автомобилей на заводах массового производства предпочтение отдается электроконтактной точечной сварке (около 80 %) как самой производительной для деталей из тонколистовой малоуглеродистой стали, 15 % кузовных деталей соединяют точечной и шовной сваркой в среде защитного газа и около 5 % – ручной газовой сваркой и твердой пайкой [9].

Электроконтактная точечная сварка при ремонте кузова используется при соединении панелей в тех случаях, когда возможно размещение соединяемых панелей между сжимающимися электродами. Для получения сварной точки хорошо зачищенные свариваемые детали необходимо собрать внахлестку, сжать с определенным усилием и пропустить через место контакта импульс тока необходимой длительности (0,01...0,50 с).

В ремонтном производстве контактную сварку производят переносными (ручными) сварочными клещами, обеспечивающими выполнение сварочного процесса точечной сварки, который можно условно разделить на три этапа [10]:

1) сжатие деталей, вызывающее пластическую деформацию микронеровностей в цепочке электрод – деталь – деталь – электрод;

2) включение импульса электрического тока (более 1000 А при напряжении 2...3 В), приводящего к нагреву металла, его расплавлению в зоне соединения и образованию жидкого ядра. По мере прохождения тока ядро увеличивается по высоте и диаметру до максимальных размеров. Происходит образование связей в жидкой фазе металла. При этом продолжается пластическая осадка контактной зоны до окончательного размера. Сжатие деталей обеспечивает образование уплотняющего пояса вокруг расплавленного ядра, который препятствует выплеску металла из зоны сварки;

3) выключение тока, охлаждение и кристаллизация металла, заканчивающаяся образованием литого ядра. При охлаждении объем металла уменьшается, и возникают остаточные напряжения, что является нежелательным явлением, с которым борются различными способами. Усилие, сжимающее электроды, снимается с некоторой задержкой после отключения тока. Это обеспечивает необходимые условия для лучшей кристаллизации металла. В некоторых случаях в

заклучительной стадии контактной точечной сварки происходит даже увеличение усилия прижима. Оно обеспечивает т. н. «проковывание» металла, устраняющее неоднородности шва и снимающее нежелательные напряжения.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет выполняется на бумажном носителе или в электронном виде (файле) с использованием Microsoft Office. Структура отчета должна содержать, согласно индивидуальному заданию, схему классификации технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы, а также схему технологического процесса ТР элементов кузовной группы ТС с использованием заданного технологического оборудования.

В приложении А (П.9) приведен пример выполнения индивидуального задания по теме данного раздела.

Контрольные вопросы

- 1 Какие функции выполняет оборудование для ремонта кузовного ремонта?
- 2 Укажите различия оборудования в зависимости от типа привода.
- 3 Какие основные технические характеристики оборудования для проведения правки кузовов?

Список литературы

- 1 **Ременцов, А. Н.** Автомобили и автомобильное хозяйство. Введение в специальность: учебник для студентов вузов / А. Н. Ременцов. – Москва: Академия, 2010. – 192 с.
- 2 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие: в 3 ч. / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – Ч. 3. – 632 с.: ил.
- 3 Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Под ред. М. М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.: ил.
- 4 **Бондаренко, Е. В.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студентов высших учебных заведений / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. – Москва: Академия, 2011. – 304 с.
- 5 Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В. А. Першин [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 416 с.: ил.
- 6 **Овчинников, В. П.** Технологические процессы диагностирования, обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / В. П. Овчинников, Р. В. Нуждин, М. Ю. Баженов. – Владимир: Владим. гос. ун-т, 2007. – 284 с.

7 Система, технологии и организация автосервисных услуг: учебник / А. А. Карташов [и др.]. – Казань: Академия наук РТ, 2015. – 348 с.

8 Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А. Н. Ременцов [и др.]; под ред. А. Н. Ременцова, Ю. Н. Фролова. – Москва: Академия, 2013. – 480 с.

9 **Тищенко, Н. Т.** Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей: учебное пособие / Н. Т. Тищенко, Ю. А. Власов, Е. О. Тищенко. – Томск: Том. гос. архит.-строит. ун-т, 2010. – 159 с.

10 **Мигаль, В. Д.** Методы технической диагностики автомобилей: учебное пособие / В. Д. Мигаль, В. П. Мигаль. – Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2017. – 416 с.

11 **ТКП 248–2010 (02190).** Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 2010. – 46 с.

12 **СТБ 1175–2011.** Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Порядок проведения. – Минск: Госстандарт, 2011. – 16 с.

Приложение А (обязательное)

Примеры выполнения практических занятий по ТО и ТР ТС

П.1 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 1 «Приведите перечень технико-экономических показателей, характеризующих технологический процесс городской АЗС».

В соответствии с классификацией предприятий АТ АЗС относится к автообслуживающим предприятиям, функция АЗС – заправка АТС топливом [3]. Главный технико-экономический показатель, характеризующий технологический процесс АЗС, – *количество заправок в сутки*. Руководствуясь назначением, структурой АЗС и правилами взаимодействия продавца услуг – оператора АЗС и покупателя – владельца ТС, составим схему технологического процесса заправки АТС топливом. Схема технологического процесса заправки АТС топливом на городской АЗС приведена на рисунке А.1.

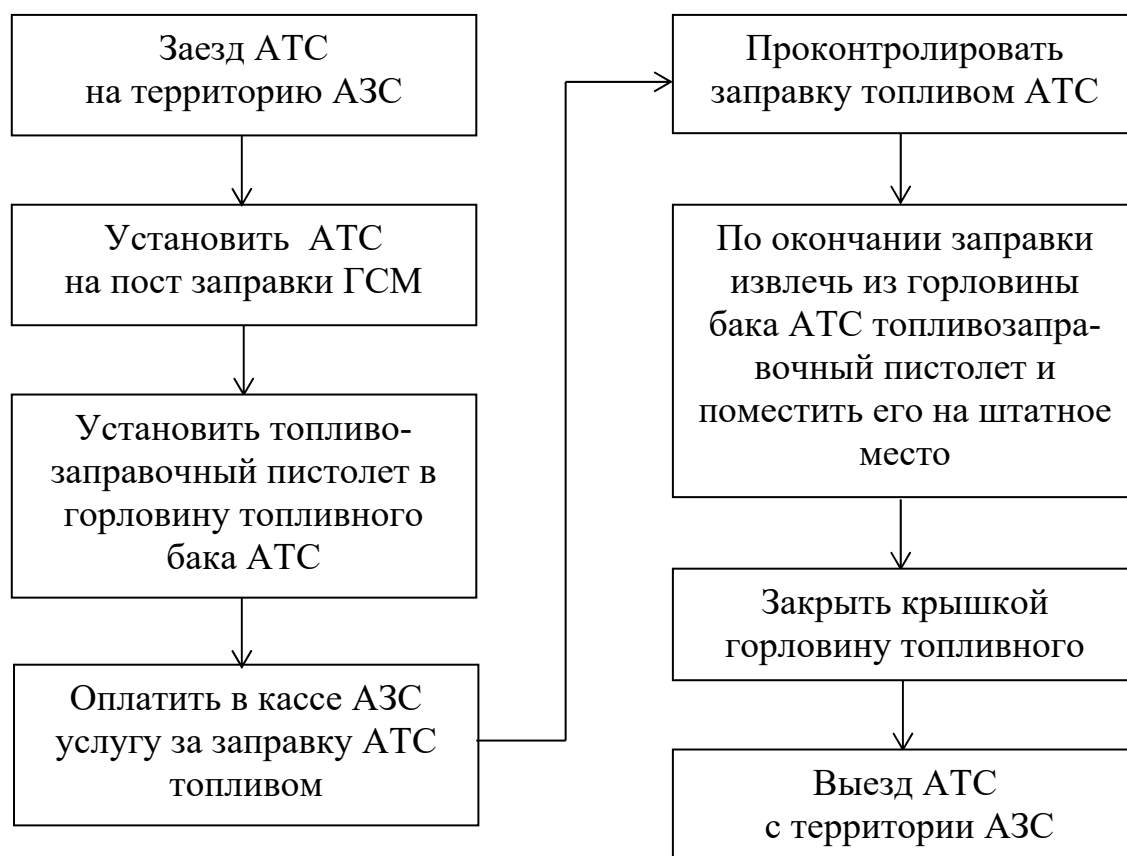


Рисунок А.1 – Схема технологического процесса заправки АТС топливом на городской АЗС

П.2 Пример выполнения индивидуального задания к практическим занятиям № 2 «Методология проектирования технологических процессов ТО и ТР ТС ОАТ», № 3 «Определение основных показателей технологических процессов ТО и ТР ТС в ОАТ».

Исходные данные: парк ОАТ для ТС МАЗ-5550В2, Volvo FH12.420, Mercedes-Benz Actros 2641ls. Необходимые данные для последующих расчетов определены с использованием [3, 11], руководствами по эксплуатации АТС и приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Исходные данные для расчетов производственной программы, трудоемкостей технических воздействий на парк АТС

Показатель	Обозначение	Марка и обозначение АТС		
		МАЗ-5550В2	Mercedes-Benz Actros 2641ls	Volvo FH12.420
1	2	3	4	5
Нормативный пробег АТС до капитального ремонта, км	$L_{кр_н}$	1000000	1000000	1000000
Коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации от пробега АТС до КР	K_1	0,8	0,8	0,8
Коэффициент, учитывающий модификацию АТС от пробега до КР	K_2	1	0,95	0,8
Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий от пробега до КР	K'_3	0,9	0,9	0,9
Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий с высокой агрессивностью окружающей среды (КР)	K''_3	0,9	0,9	0,9
Нормативный пробег АТС до ТО-1, км	$L_{ТО-1}$	10000	15000	25000
Нормативный пробег АТС до ТО-2, км	$L_{ТО-2}$	20000	30000	50000
Коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации от пробега до ТО	K_1	0,8	0,8	0,8
Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий до ТО	K'_3	0,9	0,9	0,9
Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий	K''_3	0,9	0,9	0,9
Нормативная трудоемкость ЕО, чел.-ч	t_{EO}	0,36	0,62	0,43
Нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч	$t_{ТО-1}$	4,41	5,14	4,84
Нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч	$t_{ТО-2}$	9,73	12,32	11,61
Коэффициент, учитывающий модификацию АТС	K_2	1	1,1	1,1
Коэффициент корректировки продолжительности простоев в ТО и ремонте от удельной трудоемкости	K_4^2	0,7	0,7	0,7
Коэффициент, учитывающий количество автомобилей на АТО	K_5	1,2	1,2	1,2

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5
Нормативная трудоемкость ТР, чел.-ч	t_{TP}	6,57	5,75	5,59
Коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации от пробега до ТР	K_1	1,2	1,2	1,2
Коэффициент, учитывающий модификацию АТС	K_2	1	1,1	1,1
Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий от пробега до ТР	K'_3	1,1	1,1	1,1
Коэффициент корректирования нормативов от пробега до ТР	K''_3	1,1	1,1	1,1
Коэффициент корректировки продолжительности простоев	K_4	1	1	1
Коэффициент, учитывающий количество АТС на АТО	K_5	1,2	1,2	1,2
Коэффициент корректирования нормативов ТР и моечных работ в зависимости от периода эксплуатации для АТС	K_6	1,138	1,138	1,138
Коэффициент технической готовности	α_T	0,845		
Годовой пробег АТС по парку, км	L_2	103629,14		
Коэффициент перехода от цикла к году	η	0,161		

П.2.1 Определение программы технических воздействий на парк ТС

Под программой технических воздействий понимается количество ЕО, ТО, Д на парк АТС [3, 11]. Программа технических воздействий на парк ТС ОАТ определяется цикловым методом [3, с. 56–61]. Исходные данные выбираются из таблицы А.1. Количество воздействий (КР, ТО, ЕО) на одно АТС за цикл

$$N_{кр} = 1 \text{ КР};$$

$$N_2 = L_{кр} / L_2 - N_{кр}; \quad (\text{А.1})$$

$$N_1 = L_{кр} / L_1 - (N_{кр} + N_2);$$

$$N_{ЕО} = L_{кр} / l_{сс}.$$

По (А.1) определим количество воздействий на АТС МА3-5550В2:

$$N_{кр} = 1 \text{ КР};$$

$$N_2 = 643520 / 12870,4 - 1 = 49 \text{ ТО-2};$$

$$N_1 = 643520 / 6435,2 - (1 + 49) = 50 \text{ ТО-1};$$

$$N_{EO} = 643520 / 402,2 = 1600 \text{ ЕО}.$$

Годовая программа $N_{i_{\varepsilon}}$ воздействий (КР, ТО, ЕО) на один автомобиль

$$N_{i_{\varepsilon}} = N_i \cdot \eta, \quad (\text{A.2})$$

где N_i – количество воздействий данного вида за цикл.

По формуле (A.2) для автомобиля МАЗ-5550В2 получим

$$N_{кр_{\varepsilon}} = 1 \cdot 0,161 = 0,161 \text{ КР};$$

$$N_{2_{\varepsilon}} = 49 \cdot 0,161 = 7,891 \text{ ТО-2};$$

$$N_{1_{\varepsilon}} = 50 \cdot 0,161 = 8,052 \text{ ТО-1};$$

$$N_{EO_{\varepsilon}} = 1600 \cdot 0,161 = 257,66 \text{ ЕО}.$$

Количество воздействий $\Sigma N_{i_{\varepsilon}}$ на весь парк АТС МАЗ-5550В2 в год

$$\Sigma N_{i_{\varepsilon}} = N_{i_{\varepsilon}} \cdot A. \quad (\text{A.3})$$

По формуле (A.3) для парка АТС МАЗ-5550В2 получим

$$\Sigma N_{2_{\varepsilon}} = 7,891 \cdot 20 = 157,81 \approx 158 \text{ ТО-2};$$

$$\Sigma N_{1_{\varepsilon}} = 8,052 \cdot 20 = 161,03 \approx 161 \text{ ТО-1};$$

$$\Sigma N_{EO_{\varepsilon}} = 257,66 \cdot 20 = 5153 \text{ ЕО};$$

$$\Sigma N_{EO-T_{\varepsilon}} = 1,6 \cdot (158 + 161) = 510,4 \approx 510 \text{ ЕО}.$$

Количество диагностических воздействий (Д-1 и Д-2) в год на парк АТС

$$N_{Д-1_{\varepsilon}} = 1,1 \cdot N_{1_{\varepsilon}} + N_{2_{\varepsilon}}; \quad (\text{A.4})$$

$$N_{Д-2_{\varepsilon}} = 1,2 \cdot N_{2_{\varepsilon}}. \quad (\text{A.5})$$

По формулам (A.4) и (A.5) для парка АТС МАЗ-5550В2 получим

$$N_{Д-1_{\varepsilon}} = 1,1 \cdot 161 + 158 = 335 \text{ Д-1};$$

$$N_{Д-2_{\varepsilon}} = 1,2 \cdot 158 = 190 \text{ Д-2}.$$

П.2.2 Определение трудоемкости операций ТО и ТР

Трудоемкость технических воздействий определяется в соответствии с методикой, приведенной в [3, с. 61–65; 11]. Исходные данные выбираем из предыдущего примера (подразд. 2.1).

Годовой объем работ по ТО определяется по формуле

$$T_i = \sum N_{i_z} \cdot t_i, \quad (\text{A.6})$$

где t_i – скорректированная трудоемкость i -го вида обслуживания.

По формуле (A.6) для парка АТС МА3-5550В2 получим

$$T_{EO} = 5153 \cdot 0,170 = 876,53 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{EO-T} = 510 \cdot 0,170 \cdot 0,5 = 43,38 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-1} = 161 \cdot 5,84 = 940,76 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-2} = 158 \cdot 12,89 = 2036,98 \text{ чел.-ч}.$$

Годовой объем работ по ТР определяется по формуле

$$T_{TP} = A_{cc} \cdot t_{TP} \cdot L_{\Gamma} / 1000. \quad (\text{A.7})$$

По формуле (A.7) для АТС МА3-5550В2 получим

$$T_{TP} = 20 \cdot 13,02 \cdot 103629,14 / 1000 \approx 26988,36 \text{ чел.-ч}.$$

Годовые объемы работ по Д-1 и Д-2 определяются по формулам

$$T_{D-1} = N_{D-1_z} \cdot a \cdot t_{TO-1}, \quad (\text{A.8})$$

$$T_{D-2} = N_{D-2_z} \cdot b \cdot t_{TO-2}, \quad (\text{A.9})$$

где a, b – доля диагностических работ в объеме ТО-1 и ТО-2 соответственно.

По формулам (A.7) и (A.8) для парка АТС МА3-5550В2 ($a = 0,1$, $b = 0,1$ [3, с. 62, таблица 2.7]) получим

$$T_{D-1} = 335 \cdot 0,1 \cdot 5,84 = 195,81 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{D-2} = 190 \cdot 0,1 \cdot 12,89 = 244,44 \text{ чел.-ч}.$$

Аналогично определяется количество воздействий для двух других АТС для ОАТ.

П.2.3 Определение количества рабочих основного производства

К рабочим основного производства относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР ТС. Численность производственных рабочих определяется в соответствии с [3, с. 66–67]. Исходные данные выбираем из предыдущего примера (подразд. 2.2).

Явочное количество рабочих определяется по формуле

$$P_{i_m} = T_i / \Phi_{i_m}, \quad (\text{A.10})$$

где Φ_{i_m} – годовой фонд времени явочного рабочего, ч.

Штатное количество рабочих определяется по формуле

$$P_{i_ш} = T_i / \Phi_{i_p}, \quad (\text{A.11})$$

где Φ_{i_p} – годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Приведем расчет количества рабочих, выполняющих работы по ТР для АТС МА3-5550В2. По формулам (А.10) и (А.11) получим

$$P_{ТР_m} = 26988,36 / 2070 = 13,037 \text{ чел.};$$

$$P_{ТР_ш} = 26988,36 / 1840 = 14,667 \text{ чел.}$$

Принимаем $P_{ТР Т} = 13$ чел. и $P_{ТР Ш} = 15$ чел. соответственно.

П.2.4 Определение количества постов (рабочих, вспомогательных) и линий для ТО и ТР АТС

Расчет выполняется в соответствии с методикой, изложенной в [3, с. 77–80]. Исходные данные: часовая пропускная способность моечной установки $N_y = 15$ автомоб./ч; продолжительность работы механизированного поста ЕО $L_{EO} = 8$ ч; коэффициент пикового возврата АТС с линии $K_n = 0,7$. Остальные исходные данные для расчета количества постов определяются с учетом [3, с. 83–86].

Количество механизированных рабочих постов ЕО определяется по формуле

$$X_{EO(m)} = (N_{EO_C} + N_{EO_T}) \cdot K_n / (L_{EO(m)} \cdot N_y), \quad (\text{A.12})$$

где K_n – коэффициент пикового возврата ПС, $K_n = 0,7$ [3, с. 75];

L_{EO} – продолжительность работы механизированного поста ЕО, $L_{EO} = 8$ ч;

N_y – часовая пропускная способность моечной установки, $N_y = 15$ авто-моб./ч [3, с. 75].

$$X_{EO(m)} = (17 + 27 + 16 + 4) \cdot 0,7 / (8 \cdot 20) = 0,744 \text{ ед.} \approx 1 \text{ ед.}$$

Количество рабочих постов ТО и Д определяется по формуле

$$X_i = T_i \cdot K_{i_рез} / (D_i \cdot L_{i_p} \cdot c_i \cdot P_{i_n} \cdot \eta_i), \quad (\text{A.13})$$

где $K_{i_рез}$ – коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерной загрузки;

L_{i_p} – продолжительность выполнения данного вида работ, ч;

c_i – число рабочих смен в сутки;

P_{i_n} – численность рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

η_i – коэффициент использования рабочего времени поста.

По формуле (A.13) для автомобилей МАЗ-5550В2

$$X_{ТО-1} = 940,76 \cdot 1,2 / (305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,97) = 0,12 \text{ ед.};$$

$$X_{ТО-2} = 2036,98 \cdot 1,2 / (305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,97) = 0,26 \text{ ед.};$$

$$X_{Д-1} = 195,81 \cdot 1,2 / (305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,88) = 0,03 \text{ ед.};$$

$$X_{Д-2} = 244,44 \cdot 1,2 / (305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,88) = 0,03 \text{ ед.}$$

Аналогично определяется количество постов ТО, ТР и Д для двух других АТС по ОАТ.

П.2.5 Определение количества технологического оборудования для выполнения технических воздействий ТО и ТР ТС

Потребность в технологическом оборудовании определяется в соответствии с порядком, приведенным в [3, с. 81–82]. Исходные данные: для зоны ЕО проектируемой ОАТ для АТС ГАЗ-312130, -322132 определить количество оборудования – механизированных моечных установок. Производительность моечной установки $N_{ОБ} = 50$ авто-моб./ч; суточная программа по ЕО $N_{сут} = 225$ авто-моб.; коэффициент использования оборудования $\eta_{исп} = 0,5$; коэффициент неравномерности поступления объектов технических воздействий $\Phi_{нер} = 1,15$; продолжительность работы механизированного поста $T_{см} = 8$ ч.

$$X_{ОБ} = \frac{N_{сут} \cdot \Phi_{нер}}{N_{ОБ} \cdot T_{см} \cdot \eta_{исп}} \quad (\text{A.14})$$

По формуле (А.14) определим:

$$X_{\text{ОБ}} = \frac{225 \cdot 1,15}{50 \cdot 8 \cdot 0,5} = 1,29 \text{ поста.}$$

Для проектируемой зоны ЕО принимаем 1 пост.

П.2.6 Определение уровня механизации и степени механизации технологического процесса ТО и ТР ТС

Количественные значения этих показателей определяются в порядке, приведенном в [3, с. 83–86]. Исходные данные: технологический процесс на ТР ДВС МАЗ-5550В2 (замена прокладки ГБЦ). Общая трудоемкость работ (операций) $T_0 = 121,5$ чел.-мин; трудоемкость механизированных работ (операций) $T_m = 37,2$ чел.-мин. Звенность оборудования и количество механизированных операций: установка для замены смазки ($z = 1, M_1 = 3$); пневмогайковерт ($z = 2, M_2 = 30$); тельфер электрический, г/п 1,0 т ($z = 2, M_2 = 8$); ключ динамометрический ($z = 0$); общее количество операций $H = 44$. Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей четвертого разряда.

Уровень механизации определяется долей (в процентах) механизированного труда в общих трудозатратах:

$$U = T_m / T_0 \cdot 100 \% = 37,2 / 121,5 \cdot 100 \% = 30,61 \%. \quad (\text{А.15})$$

Степень механизации определяется долей (в процентах) замещения рабочих функций человека применяемым технологическим оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$C = 100 \cdot (Z_0 \cdot M_0 + Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4) / (4 \cdot H), \quad (\text{А.16})$$

где Z_i – звенность оборудования, $Z_i = 0 \dots 4$ [3];

M_i – количество механизированных операций с применением оборудования соответствующей звенности;

4 – максимальная звенность оборудования для ОАТ;

H – общее число операций.

По формуле (А.16) получим

$$C = 100 \cdot (0 \cdot 16 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 38 + 3 \cdot 0 + 3,5 \cdot 0 + 4 \cdot 0) / (4 \cdot 57) = 34,65 \%$$

П.3 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 3 «Разработать для ОАС схему технологического процесса на ТР ТНВД (замена уплотнителя) ДВС R9M автомобиля Nissan X-trail с последующей актуализацией элементов топливной системы».

На рисунке А.2 показана схема ТНВД СР1 НЗ двигателя R9M.

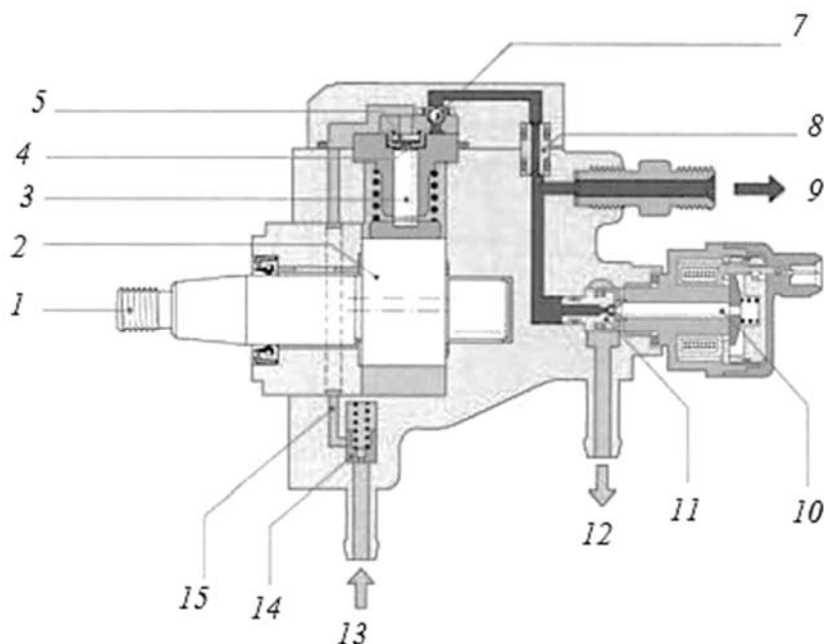


Рисунок А.2 – Схема ТНВД двигателя R9M автомобиля *Nissan X-trail*: 1 – вал привода; 2 – эксцентриковый кулачок; 3 – плунжер с гильзой; 4 – камера над плунжером; 5 – впускной клапан; 7 – выпускной клапан; 8 – уплотнение; 9 – штуцер магистрали к аккумулятору высокого давления (рампе); 10 – клапан регулирования давления; 11 – шариковый клапан; 12 – магистраль обратного слива; 13 – магистраль подачи топлива к ТНВД; 14 – защитный клапан с дроссельным отверстием; 15 – перепускной канал низкого давления

Система Bosch CP1H относится ко второму поколению, применяется с 2001 г. В CP1H на стороне подачи топлива в рампу расположен соленоидный клапан контроля количества топлива, подаваемого из насоса в рампу. Конструкция впервые была применена на типе CP3, но добавлена к CP1 для увеличения производительности насоса. Это позволило увеличить эффективность насоса, понизив температуру топлива и нагрузку, повысить создаваемое давление. Привод ТНВД осуществляется напрямую от выпускного распределительного вала через соединительный элемент от коленчатого вала ДВС, передаточное число привода 2:1. Максимальное давление топлива, создаваемое ТНВД, от 1600 до 1800 бар. Еще одна особенность системы CP1H - использование деактиватора одного из плунжеров на случай, если нет необходимости развивать максимальное давление в рампе.

В соответствии с требованиями производителя ТНВД CP1 H3 ДВС R9M за основу технологического процесса принимаем перечень выполнения операций (групп операций). Исходные данные: документ Bosch ESI [tronic]. Используемое технологическое оборудование и инструмент: стенд Hartridge AVM2-PC; оригинальный сканер считывания ЭБУ автомобилей Nissan Consult 3+, набор инструмента слесаря по ремонту автомобилей, слесарные тиски; специальный инструмент для снятия уплотнений; адаптер для съема шлангов системы питания (специальный инструмент Nissan). Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей четвертого разряда. На рисунке А.3 приведена схема для реализации заданного технологического процесса.

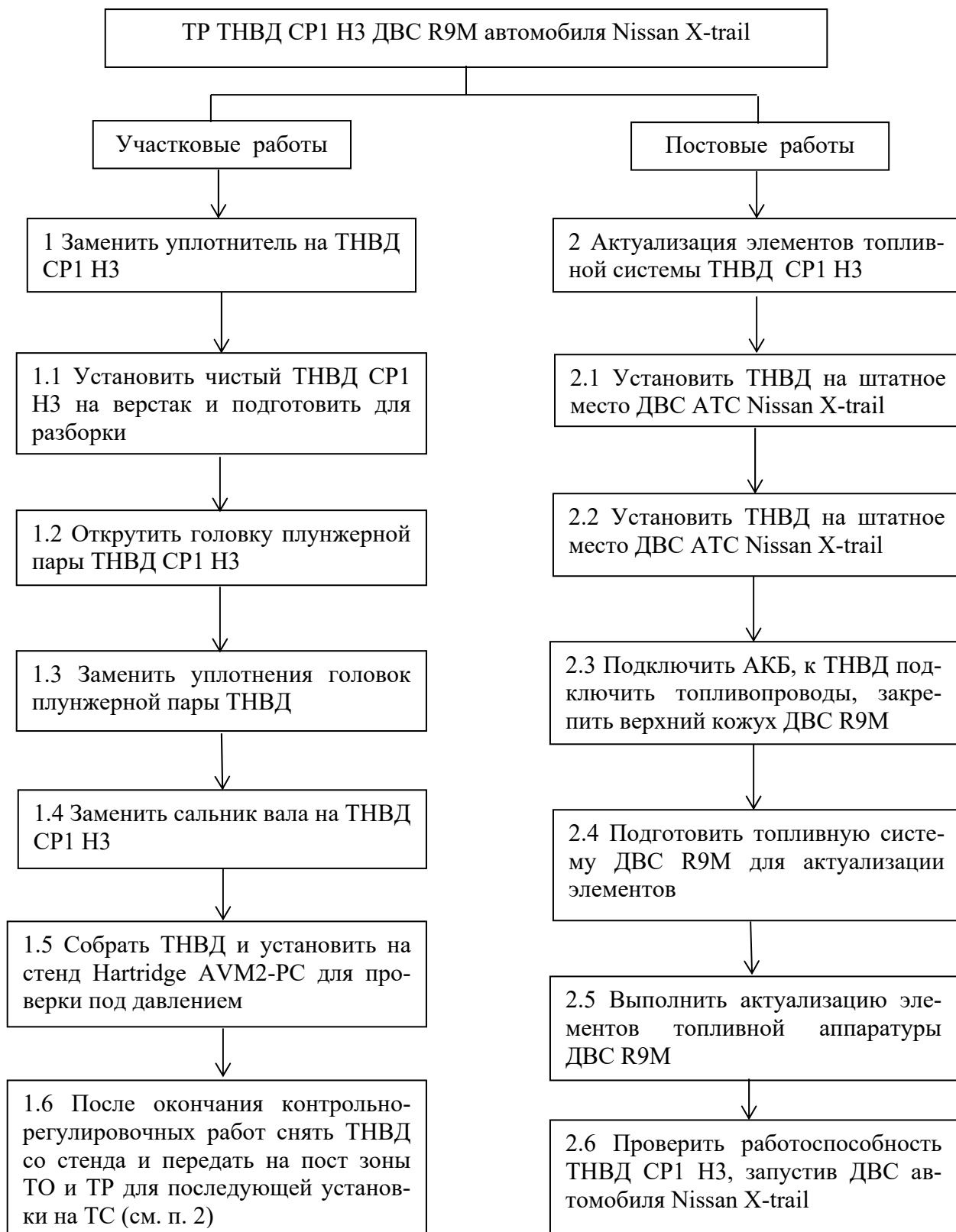


Рисунок А.3 – Схема технологического процесса на ТР ДВС R9M автомобиля Nissan X-trail

П.4 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 4 «Приведите классификацию уборочно-моечного и очистительного оборудования для зоны УМР организации автомобильного транспорта, схему технологического процесса на мойку кузова грузового автомобиля-фургона».

В зоне УМР организации автомобильного транспорта выполняются работы по наружной и внутренней мойке кузова автомобиля, уборке салона кабины автомобиля и сушке кузова автомобиля после мойки (особо важно в холодный период для предотвращения наледи на кузове, которая может затем отколоться в процессе движения).

Рассмотрим схему классификации оборудования зоны УМР (рисунок А.4).

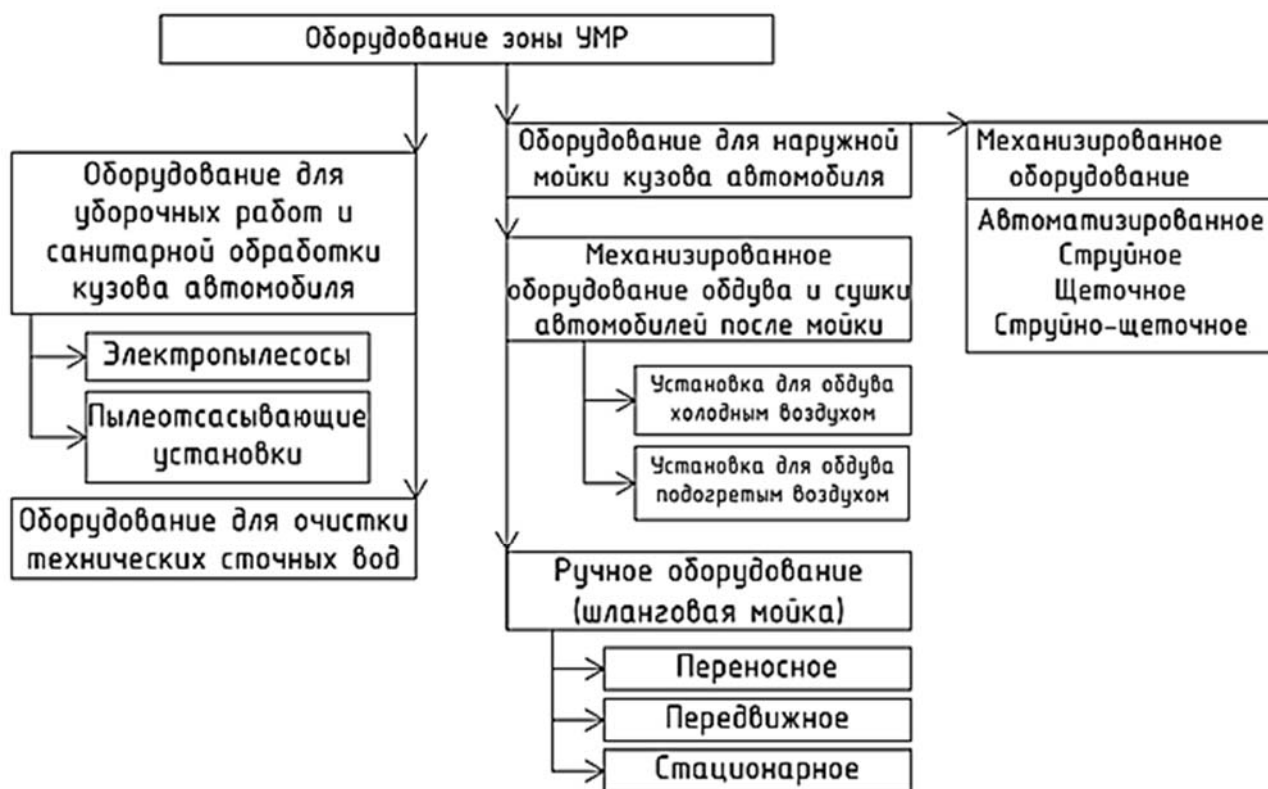


Рисунок А.4 – Схема классификации оборудования зоны УМР [4]

В качестве оборудования рассмотрим порталные установки ISTOBAL Progress для мойки грузовых автомобилей, которые классифицируются на механизированные, порталные, автоматические, с обдувом холодным воздухом, передвижные по направляющим, струйно-щеточные [5].

Составим технологический процесс на мойку кузова грузового автомобиля-фургона с использованием порталной установки ISTOBAL Progress (рисунок А.5).



Рисунок А.5 – Схема технологического процесса на мойку кузова грузового автомобиля-фургона [5]

П.5 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 5 «Приведите классификацию подъемно-транспортного оборудования для зоны ТО и ТР ОАС (напольные подъемники), схему технологического процесса на вывешивание автомобиля в зоне ТО и ТР для снятия МКП».

Зона ТО и ТР ОАС может оснащаться двухстоечными, четырехстоечными, ножничными, пантографными подъемниками. Классификация подъемников для ТО и ТР автомобилей на ОАС приведена на рисунке А.6.

Для выполнения задания в схеме технологического процесса используем двухстоечный подъемник ПМ-101 (стационарный, с симметричным электрогидравлическим приводом и ассиметрично расположенными подхватами или лапами).



Рисунок А.6 – Схема классификации подъемно-транспортного оборудования для зоны ТО и ТР ОАС [4]

На рисунке А.7 приведена схема технологического процесса ТР АТС с использованием подъемника, которым оснащен пост ТО и ТР ОАС.

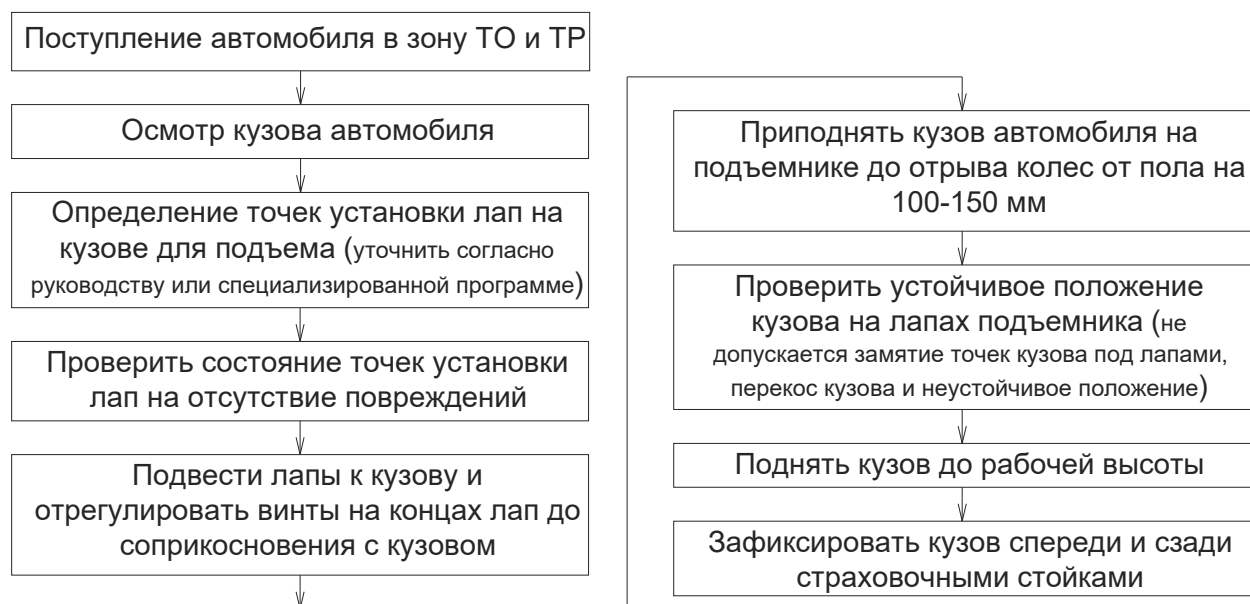


Рисунок А.7 – Схема технологического процесса на вывешивание автомобиля в зоне ТО и ТР ОАС для демонтажа МКП

П.6 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 6 «Приведите классификацию смазочно-заправочного оборудования для зоны ТО и ТР ОАС на основе модели TrommelbergUMZ 8032, схему технологического процесса на замену масла в двигателе автомобиля через шуп».

Установка для сбора отработанного масла Trommelberg UZM8032 – мобильная пневматическая, слив отработки осуществляется в подъемную ванну или удаляется через маслосборные шупы. На рисунке А.8 приведена классификация СЗО [6].

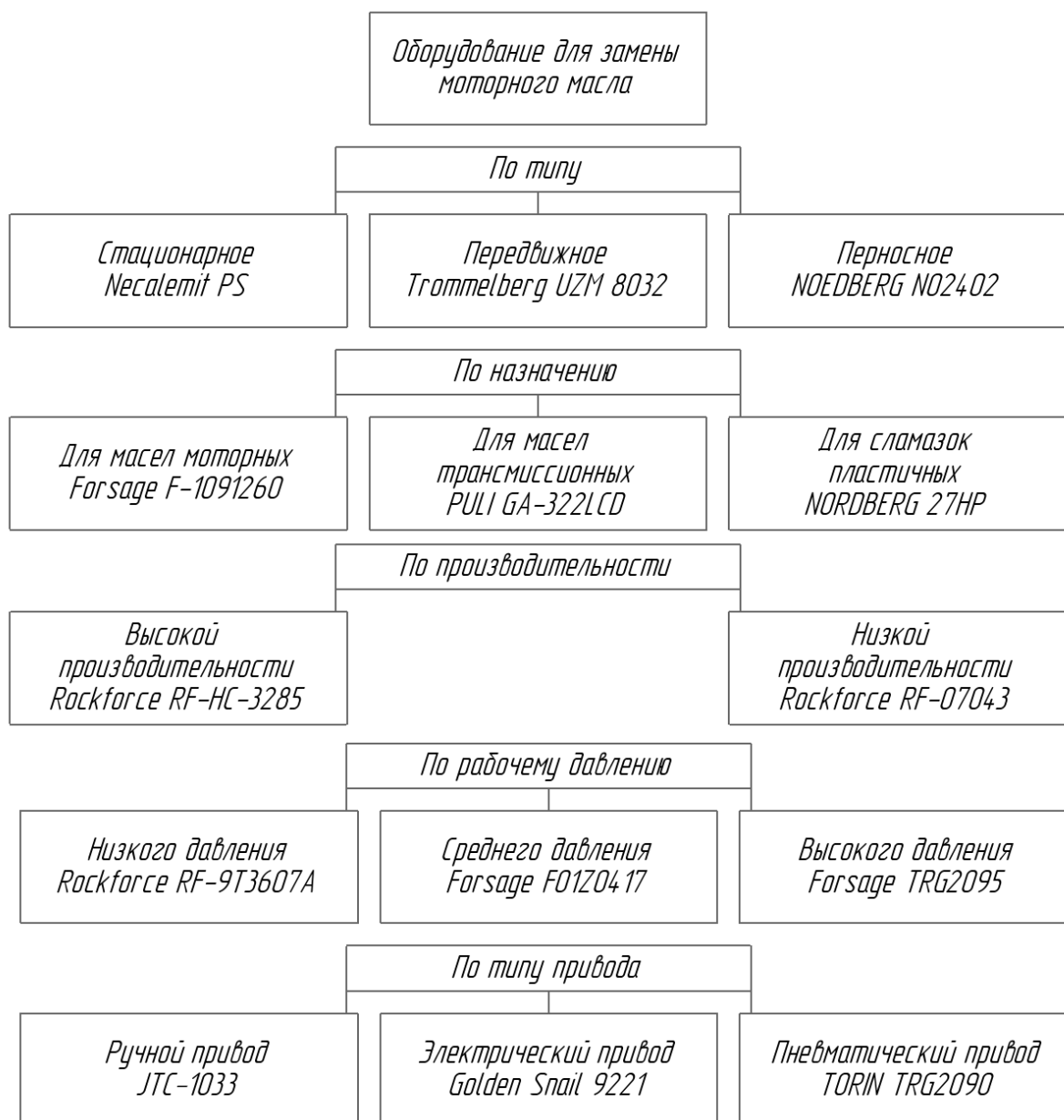


Рисунок А.8 – Классификация смазочно-заправочного оборудования для ТО и ТР автомобилей

Особенности конструкции установки для сбора отработанного масла Trommelberg UZM8032 (рисунок А.9): возможна эксплуатация в осмотровой

канаве, под подъемником или на полу; в комплекте прямоугольная подкатная ванна для слива самотеком и набором маслосборных щупов для принудительного удаления масла; благодаря наличию шасси подъемная ванна легко закатывается под автомобиль; подъемная ванна оснащена металлической сеткой и вмещает 30 л масла (до уровня сетки); высота ванны при установке на полу 230 мм; слив отработанного масла из ванны в основной резервуар; установка оснащена уровнем для контроля заполнения основного резервуара; ускоренный слив масла из основного резервуара под действием сжатого воздуха.



Рисунок А.9 – Установка для сбора отработанного масла Trommelberg UZM8032

На рисунке А.10 приведена схема технологического процесса с использованием Trommelberg UZM8032.



Рисунок А.10 – Схема технологического процесса на замену масла в ДВС автомобиля через отверстие маслосборного щупа

П.7 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 7 «Приведите классификацию контрольно-диагностического оборудования для зоны Д ОАС, схему технологического процесса на проведение выявления ошибок автомобиля VW Polo Sedan».

При проведении диагностирования применяется диагностический сканер Bosch KTS 570, который характеризуется как переносной, компьютерный, универсальный, беспроводной и предназначен для легковых автомобилей (напряжение питания до 15 В). Также сканер может выполнять функции мультиметра и осциллографа.

На рисунке А.11 приведена схема технологического процесса диагностирования АТС с использованием диагностического сканера Bosch KTS 570.

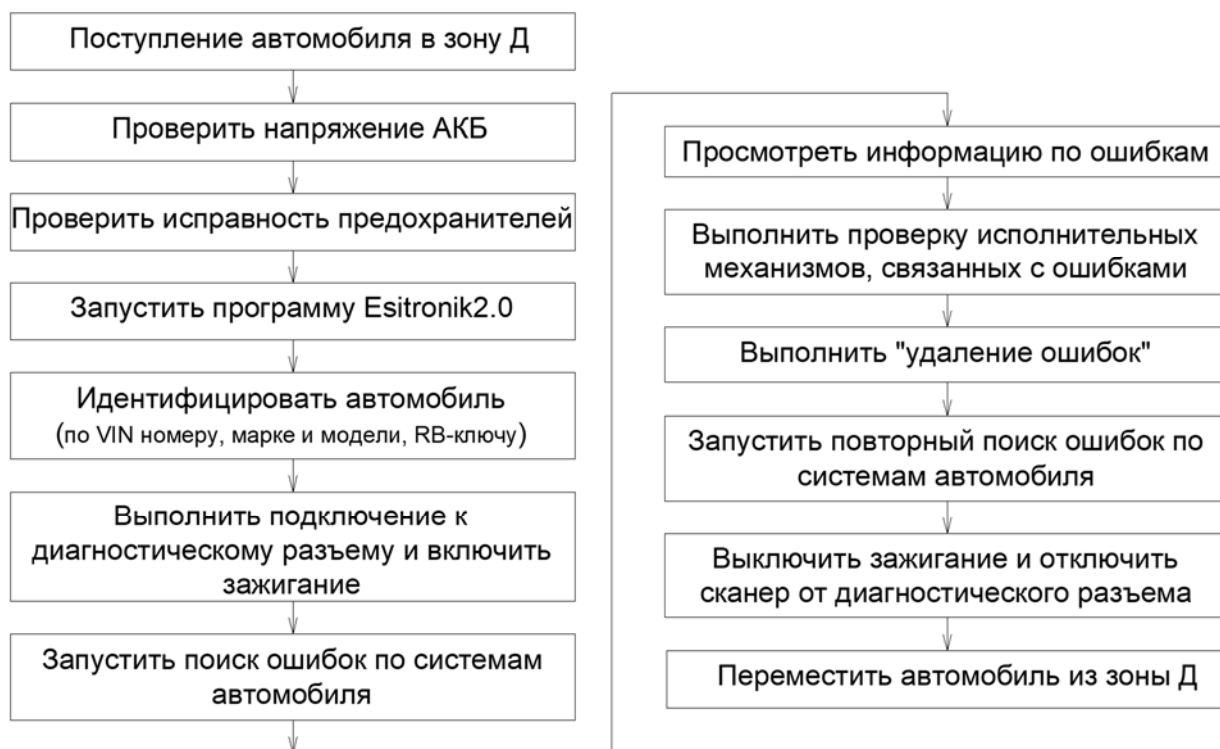


Рисунок А.11 – Схема технологического процесса на проведение выявления ошибок автомобиля VW Polo Sedan

П.8 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 8 «Приведите классификацию оборудования для ТР колес ТС для участка шиномонтажного ОАС, схему технологического процесса на проведение правки колесного диска автомобиля на стенде для правки автомобильных дисков Doruk 10-22».

Стенд для правки автомобильных дисков Doruk 10-22 предназначен для ремонта колесных стальных и легкосплавных дисков автомобилей (рисунок А.12). Перечень операций, выполняемых на стенде Doruk 10-22 для правки автомобильных дисков: устранение радиального биения; устранение осевого биения; устранение наплывов от сварных швов; восстановление посадочной полки диска (монтажный диаметр).

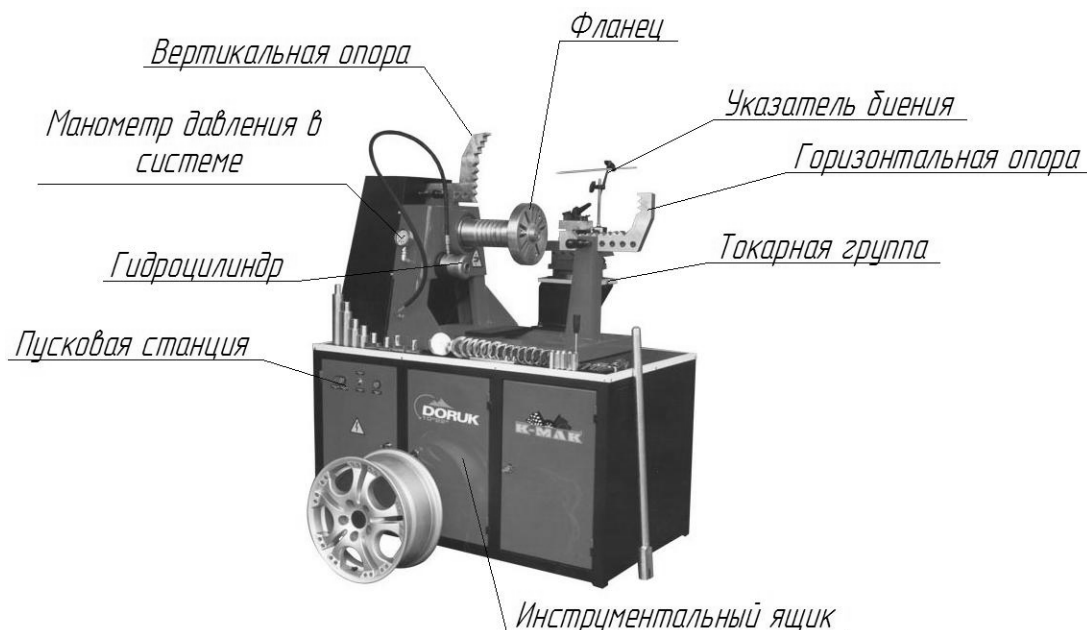


Рисунок А.12 – Конструктивная схема станда Doruk 10-22

С учетом особенностей конструктивных возможностей станда Doruk 10-22 составлена схема технологического процесса (рисунок А.13).

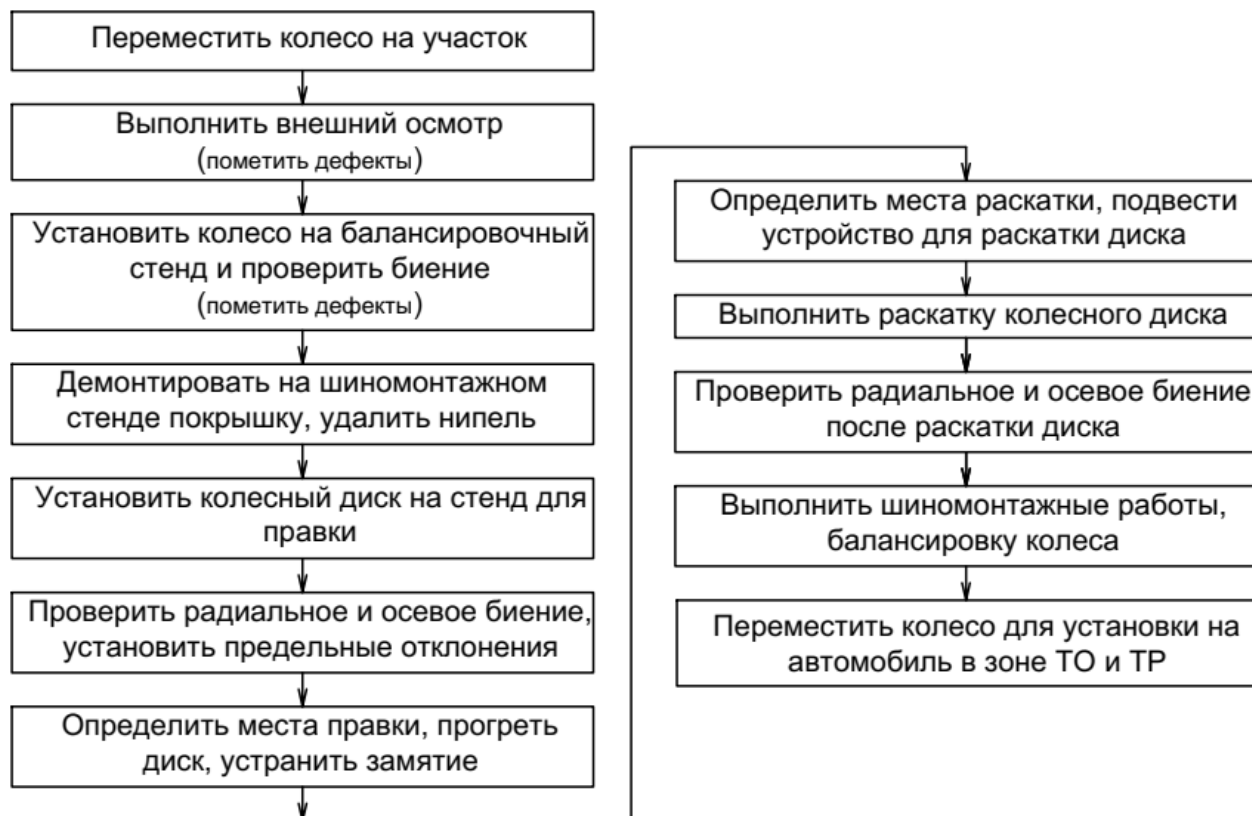


Рисунок А.13 – Схема технологического процесса на правку колесного диска легкового автомобиля на станде Doruk 10-22

П.9 Пример выполнения индивидуального задания к практическому занятию № 9 «Приведите классификацию технологического оборудования для выполнения ремонта кузовной группы для зоны кузовного ремонта ОАС, схему технологического процесса на исправление геометрии кузова легкового автомобиля».

На рисунке А.14 приведена классификация технологического оборудования для ТР кузовной группы легковых автомобилей [4, 5].

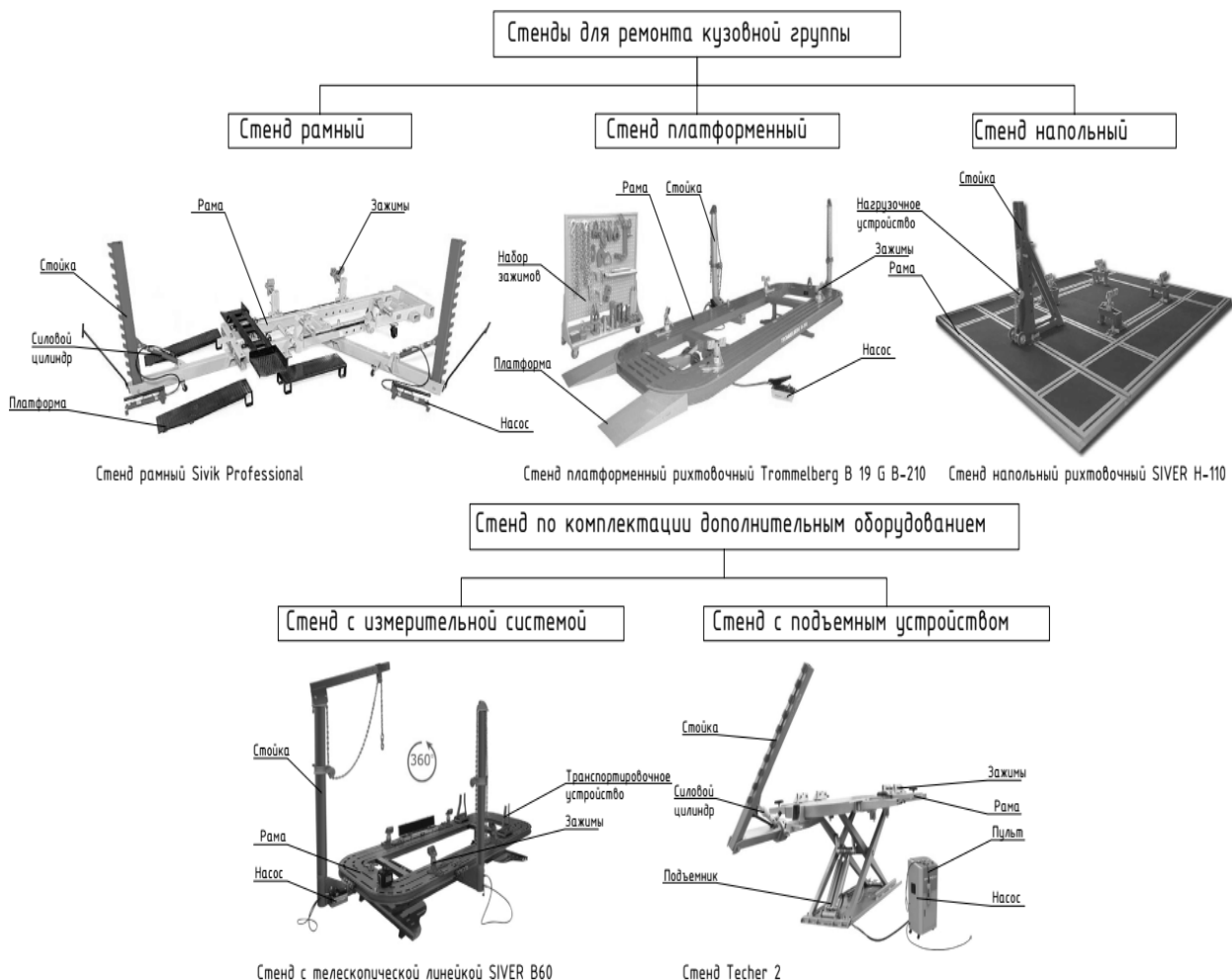


Рисунок А.14 – Схема классификации оборудования для ремонта кузовной группы

На рисунке А.15 приведена схема технологического процесса, которая может быть использована в специализированной ОАС для составления технологического процесса по исправлению геометрии кузова легкового автомобиля.

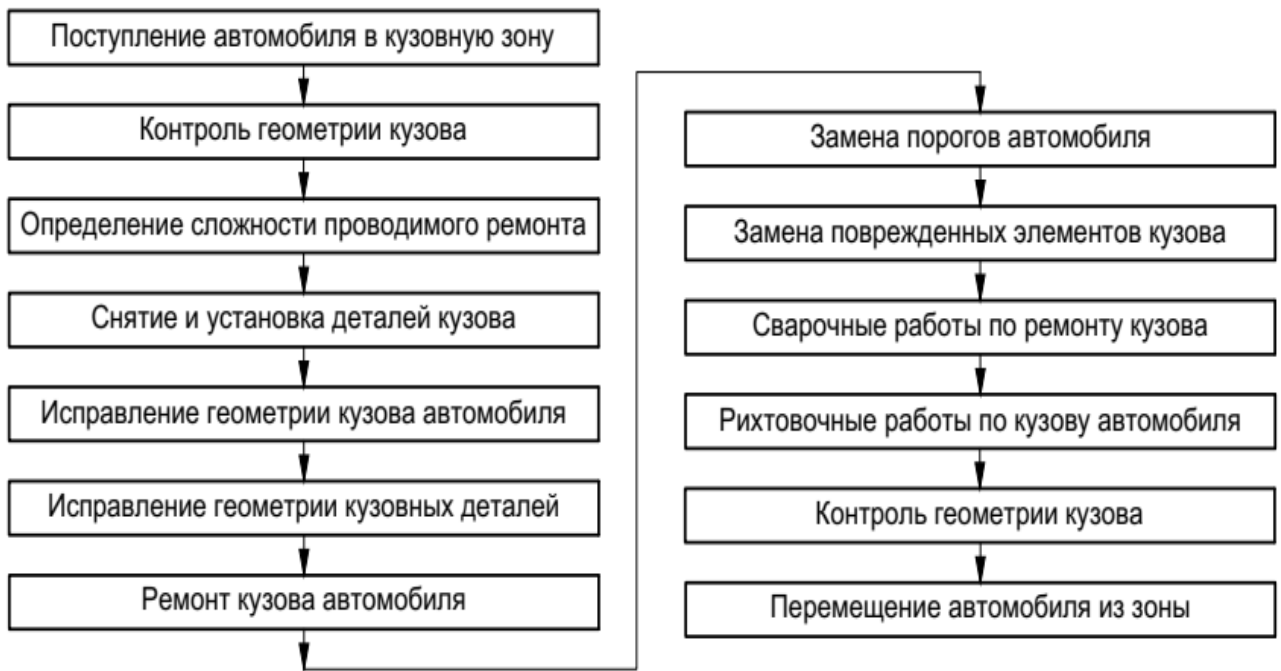


Рисунок А.15 – Схема технологического процесса на исправление геометрии кузова легкового автомобиля