

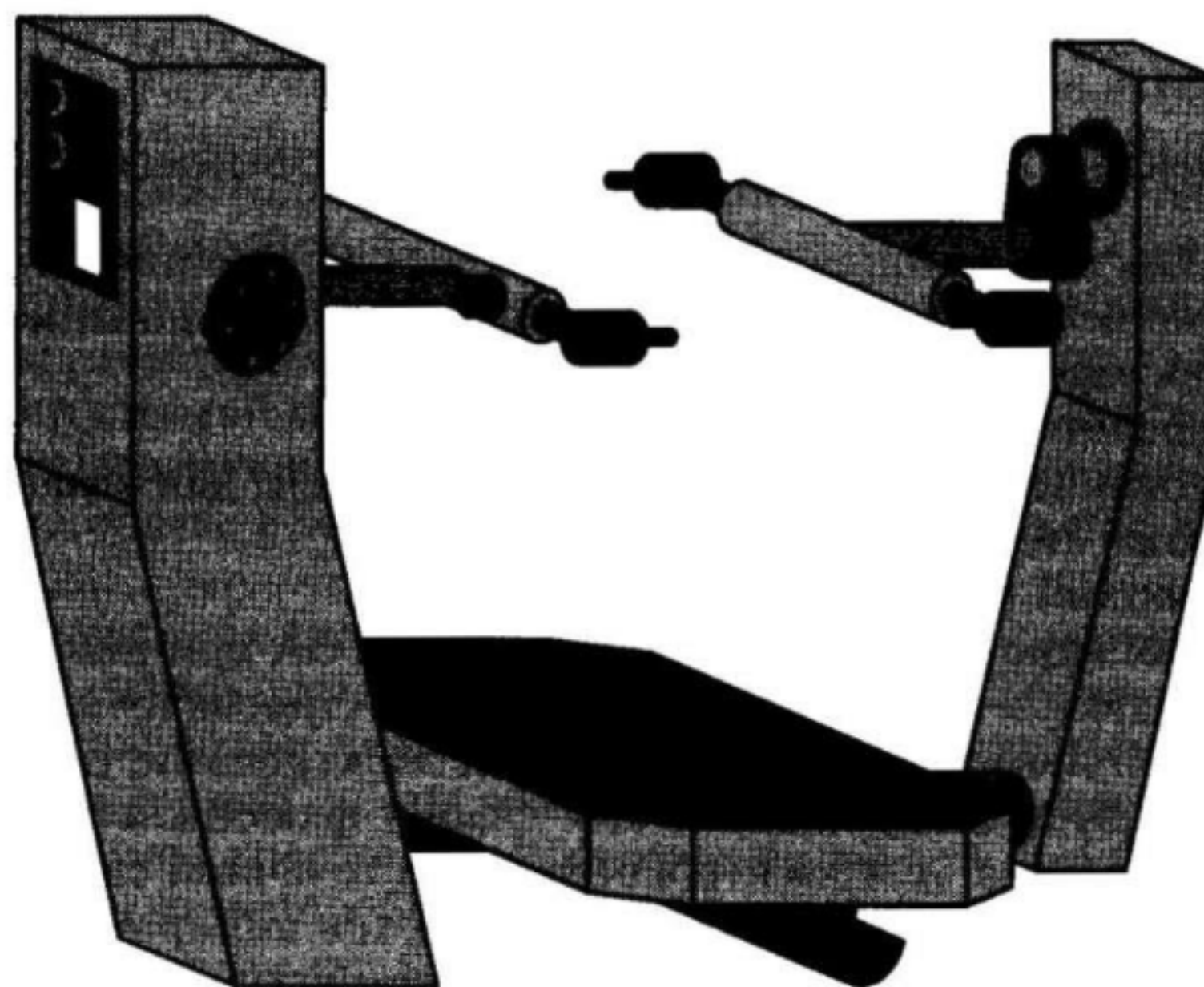


Рис. 5.26. Стенды для разборки-сборки двигателей

Обычно эти стенды имеют стоечную или рамную конструкцию (рис. 5.26).

Для крепления агрегатов используются фланцы или опорные рамы. Крепление агрегатов на стенде осуществляется по тем же посадочным местам, что и на автомобиле.

Для выполнения разборочно-сборочных работ установленный на стенде агрегат может поворачиваться на 360° вокруг продольной оси и фиксироваться в нужном положении.

Станки для механической обработки деталей двигателей, головок и блоков цилиндров. Данное оборудование предназначено для использования на моторном или агрегатно-механическом участке **СТОА**.

Прессы. На СТОА прессы применяются как на рабочих постах, так и на участках для работ, связанных с разборкой или сборкой сопряженных деталей в соединениях типа вал — втулка или втулка — втулка.

Прессы для автосервиса выпускаются в настольном и напольном исполнениях с ручным гидравлическим и электрогидравлическим приводами.

К этой же группе относятся станки для расточки и хонингования цилиндров и станки для шлифования коренных и шатунных шеек коленчатых валов.

Для выполнения этих работ на СТОА используются стандартные станки, применяемые на многих машиностроительных предприятиях.

На СТОА для ремонта кузовов легковых автомобилей применяется следующее специальное технологическое оборудование:

- электросварочное оборудование;
- оборудование для правки кузовов;
- оборудование и механизированный инструмент для механической обработки листового металла;
- жестяницкий инструмент.

Электросварочное оборудование. На СТОА при ремонте автомобилей используются следующие виды электросварочного оборудования: для дуговой сварки штучными электродами; для дуговой сварки в среде защитных газов; для сварки флюсовой проволокой без защитного газа; для электроконтактной точечной сварки.

Наиболее широко на СТОА применяются аппараты для дуговой электросварки в среде инертных газов и контактной точечной сварки.

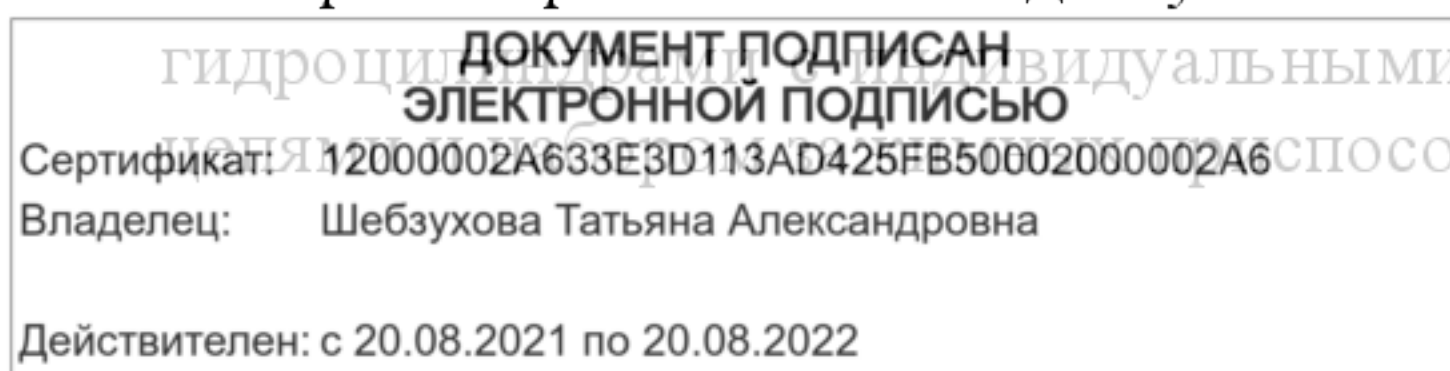
Оборудование для правки кузовов. Под правкой кузова легкового автомобиля понимается устранение деформаций сжатия, кручения и изгиба его элементов в целях восстановления формы поверхности и геометрических размеров. Правка осуществляется посредством наружного нагружения кузова силами, направленными противоположно силам, вызвавшим его деформацию. Правку кузовов осуществляют на специальных стендах с помощью гидравлических или механических приспособлений.

Стенды для правки кузовов выпускаются многими ведущими производителями и отличаются друг от друга конструктивными особенностями, технологическими возможностями, степенью универсальности и другими показателями. Все многообразие стендов для правки кузовов можно подразделить на три основные группы:

- стационарное оборудование, требующее фиксации на фундаменте (стенды рамные и анкерные напольного исполнения);
- передвижное оборудование, т. е. оборудование, не требующее специально оборудованного места (передвижные и подкатные стенды);
- стенды, используемые в сочетании с ножничными или четырехстоечными подъемниками.

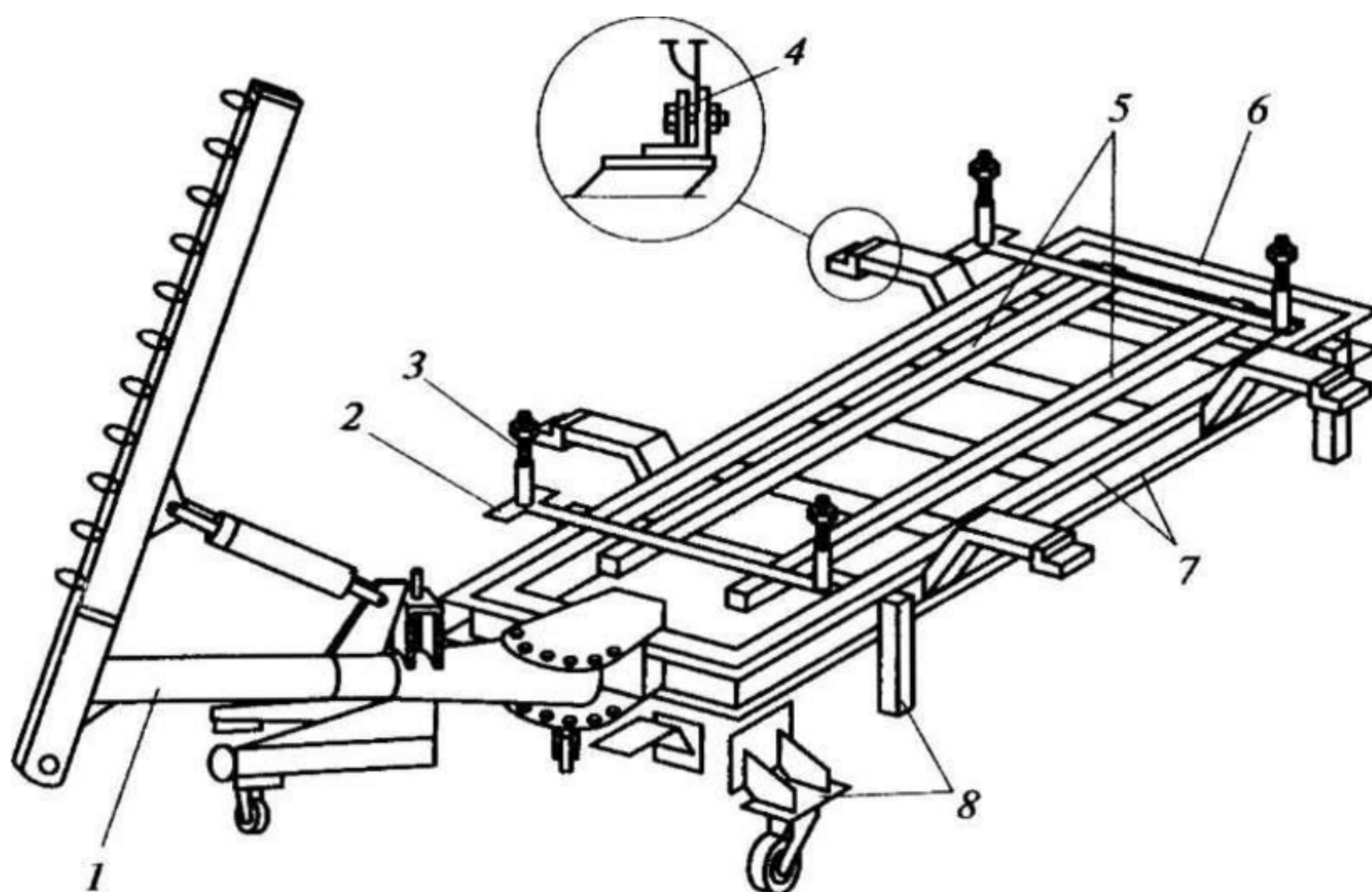
В зависимости от функционального назначения различают стенды, на которых осуществляется только силовое вытягивающее воздействие на кузов, и стенды, на которых осуществляется одновременно или последовательно не только вытяжка кузова, но и контроль его геометрии.

Рамные стенды напольного исполнения удобны для среднего и мелкого ремонта кузовов. Такой стенд представляет собой раму, сваренную из стальных балок специального профиля, установленную заподлицо с полом и закрепленную на нем фундаментными болтами. Рама комплектуется четырьмя кронштейнами для установки автомобиля, несколькими силовыми ножными гидроприводами, тяговыми приспособлениями.



Передвижные рамные стенды состоят из рамы и тягового устройства. Рама выполняется прочной и массивной, чтобы обеспечить жесткое закрепление кузова и противостоять без деформаций вытягивающим усилиям, достигающим 10 т. К раме с помощью специальных зажимов крепится деформированный кузов, а также разные устройства и приспособления, необходимые для его правки. Если конструкция стенда предусматривает проведение операций по контролю геометрии кузова, то на раме крепится также измерительная платформа.

Вытяжные устройства выпускаются двух типов: в виде качающихся рычагов и в виде силовых башен. Они имеют гидравлический привод от ножного насоса и силовой цилиндр (рис. 5.27).



1- гидравлический угольник; 2 — траверса с держателем измерительного стержня; 1 телескопический измерительный стержень со шкалой; 4 — зажим для крепления ► **В мша**; 5— рамка с градуированными лонжеронами; 6 — рама стенда; 7— направляющие; 8— подставки под раму или ролики

Например, передвижной стенд для контроля и правки шведской фирмы «Каролинер» снабжен системой контроля с использованием взаимозаменяемых измерительных стержней различной длины, уста-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
ПОДПИСАТЕЛЬ: Шебзухова Татьяна Александровна

миллиметровой шкалой для измерения размеров по ширине кузова. Измерительные стержни и удлинители, позволяющие осуществлять контроль заданных точек основания кузова, устанавливаются в вертикальные отверстия салазок и закрепляются в контрольном положении винтами с заостренным концом.

Данный стенд обеспечивает контроль основания и всех других элементов кузова посредством сравнения их местоположения с данными, указанными в карте контроля завода-изготовителя, которые поставляются вместе с оборудованием.

Основание стенда выполнено в виде рамы с поперечинами из стальных профилей, образующих жесткую пустотелую конструкцию.

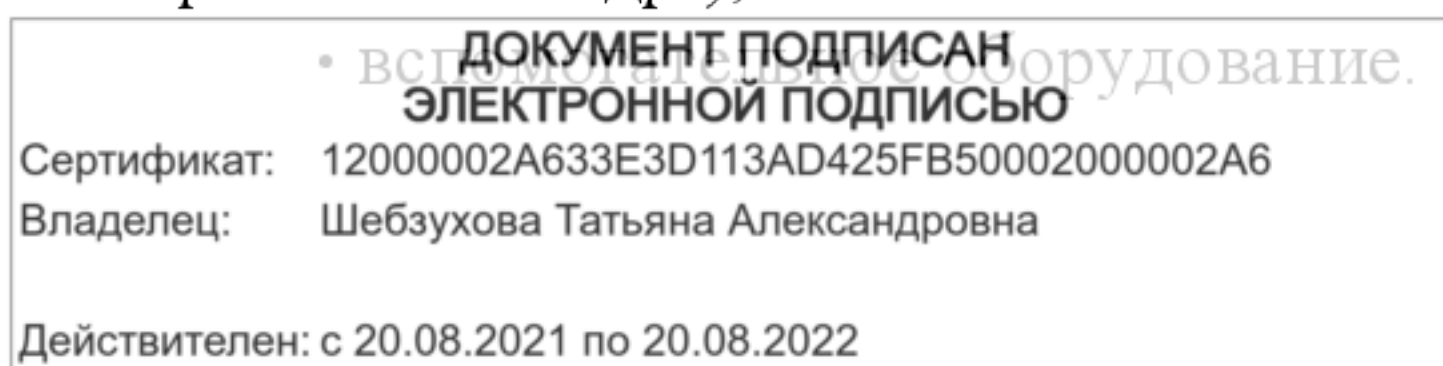
Верхняя плоскость рамы и боковые направляющие обработаны для обеспечения необходимой точности. Длина рамы — 4 м, ширина — 1 м. Четыре опорные лапы в форме угольника с углом примерно 120° перемещаются по боковым направляющим рамы стенда. На этих лапах крепится ремонтируемый автомобиль за отбортовку порогов посредством тисочных зажимов.

Стенды на подъемниках являются стендами рамного типа, конструктивно выполненными как единое целое с подъемниками. В большинстве случаев для правки кузовов используются заглубленные подъемники ножничного типа, облегчающие их установку на стенд, реже применяются четырехстоечные подъемники. По функциональным возможностям и комплектации средствами правки кузова и измерения его геометрии такие стенды не отличаются от других стендов рамного типа. Однако условия труда механиков на них гораздо лучше: возможность изменять высоту установки кузова относительно пола помещения обеспечивает дополнительные удобства при осмотре поврежденных элементов кузова, наблюдении за процессом правки и управлении всеми операциями устранения деформации.

Окрасочно-сушильное оборудование

Для малярных участков СТОА выпускается разнообразное оборудование, которое можно подразделить на следующие группы по функционально-технологическим признакам:

- оборудование для постов подготовительных работ перед покраской автомобиля;
- оборудование для подбора и приготовления автомобильных красок под цвет автомобиля;
- окрасочно-сушильные камеры;
- сушильное оборудование для окрашенных автомобилей;
- ручной механизированный инструмент (машинки ручные шлифовальные и др.);



Оборудование для постов подготовительных работ перед покраской автомобиля. Данное оборудование включает в себя осветительную установку, вентиляционный воздухораспределительный блок и блок удаления загрязненного воздуха с фильтрами его очистки.

Осветительная установка и вентиляционный воздухораспределительный блок конструктивно выполнены в едином корпусе каркасного типа и устанавливаются в зоне подготовки на металлических колоннах либо подвешиваются под перекрытием помещения.

В последние годы на российском рынке появились передвижные посты подготовки с надувным козырьком, которые улавливают загрязнения в виде пыли, окрасочный туман и токсичные газы, образующиеся при локальных окрасочных работах. Кроме того, применение таких постов позволяет организовывать посты подготовки к окраске (нанесение шпатлевок и грунтовок, их сушку и шлифование) на любых свободных производственных площадках в кузовном и на других производственных участках. Обеспечиваются также сбор загрязнений с пола, улавливание неприятных запахов и подача к рабочему месту чистого воздуха.

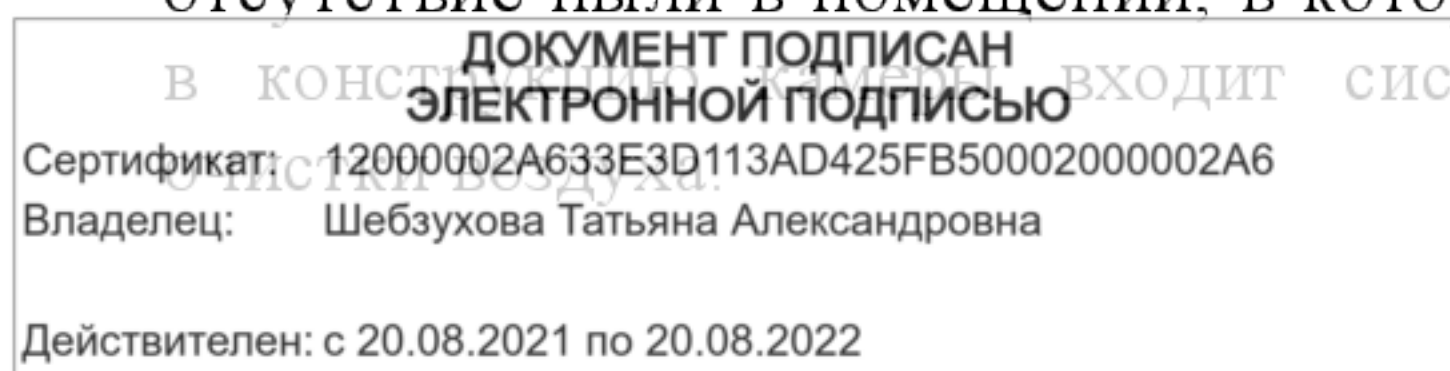
В мобильной части поста с габаритными размерами 1,55 x 0,8 x 0,9 м размещены вентилятор с однофазным взрывобезопасным электродвигателем мощностью 1 кВт, три фильтра предварительной гонкой очистки, розетки для подключения электро- и пневмоинструмента и надувной козырек. Эффективная очистка воздуха обеспечивается на площади до 400 м². Масса поста — 84 кг, длина кабеля питания — 15 м.

Применение таких передвижных постов на СТОА позволяет при необходимости увеличить число постов подготовки к окраске, улучшить условия труда исполнителей и увеличить производительность.

Окрасочно-сушильные камеры (ОСК). Это основное оборудование малярного участка СТОА, обеспечивающее необходимые условия для качественной окраски и сушки автомобилей. ОСК состоят из двух составных частей: собственно камеры и блока обеспечения функционирования (рис. 5.28).

Корпус камеры представляет собой каркасную конструкцию, обшитую теплоизолирующими сэндвич-панелями. Такие панели хорошо выдерживают значительный перепад температур воздуха внутри (до 80 °С) и снаружи камеры (до 0 °С) и позволяют эффективно поддерживать заданный температурный режим сушки.

Одним из основных условий, определяющих качество окраски, является отсутствие пыли в помещении, в котором проводится эта операция, поэтому



Система освещения камеры обеспечивает бестеневое освещение внутреннего пространства (1 000... 3 000 лк) за счет применения одно- или двухъярусного расположения светильников с люминесцентными лампами улучшенной цветопередачи.

В блоке обеспечения функционирования ОСК располагаются агрегаты следующих систем: воздухоподготовки, вентиляции, очистки отработавшего воздуха, пожарной сигнализации и средств пожаротушения.

Система воздухоподготовки предназначена для очистки и подогрева подаваемого воздуха до технологически необходимой температуры в процессе сушки автомобиля. Она включает в себя нагреватель, **два** вентилятора, калорифер и воздуховоды. Нагреватель представляет собой систему форсунок, работающих на жидком или газообразном топливе, устройство розжига и аппаратуру контроля и управления процессом горения топлива. Калорифер представляет собой прямоточный воздушный теплообменник с радиатором пластинчатого типа.

Вентиляционная система ОСК (рис. 5.29) состоит из двух систем: приточной и вытяжной, которые могут функционировать как отдельно, так и в режиме рециркуляции воздуха.

Вентиляционные системы включают в себя вентиляторные установки, воздуховоды, фильтры предварительной и тонкой очистки воздуха, воздухораспределители для приточного воздуха и воздухозаборники для удаления загрязненного воздуха.

Воздух в камере подвергается воздействию двух вентиляторов. Один из них (всасывающий) вытягивает из камеры воздух, загрязненный окрасочным туманом и парами растворителей, а второй (нагнетающий) — забирает воздух снаружи и нагнетает его в камеру. Нагнетающий вентилятор имеет большую производительность, чем всасывающий. Вследствие этого в камере создается давление, превышающее атмосферное, и пыль снаружи в нее попасть не может.

После окрашивания камера продувается. Затем включаются нагреватели и вентиляторы, расположенные над камерой, которые на-

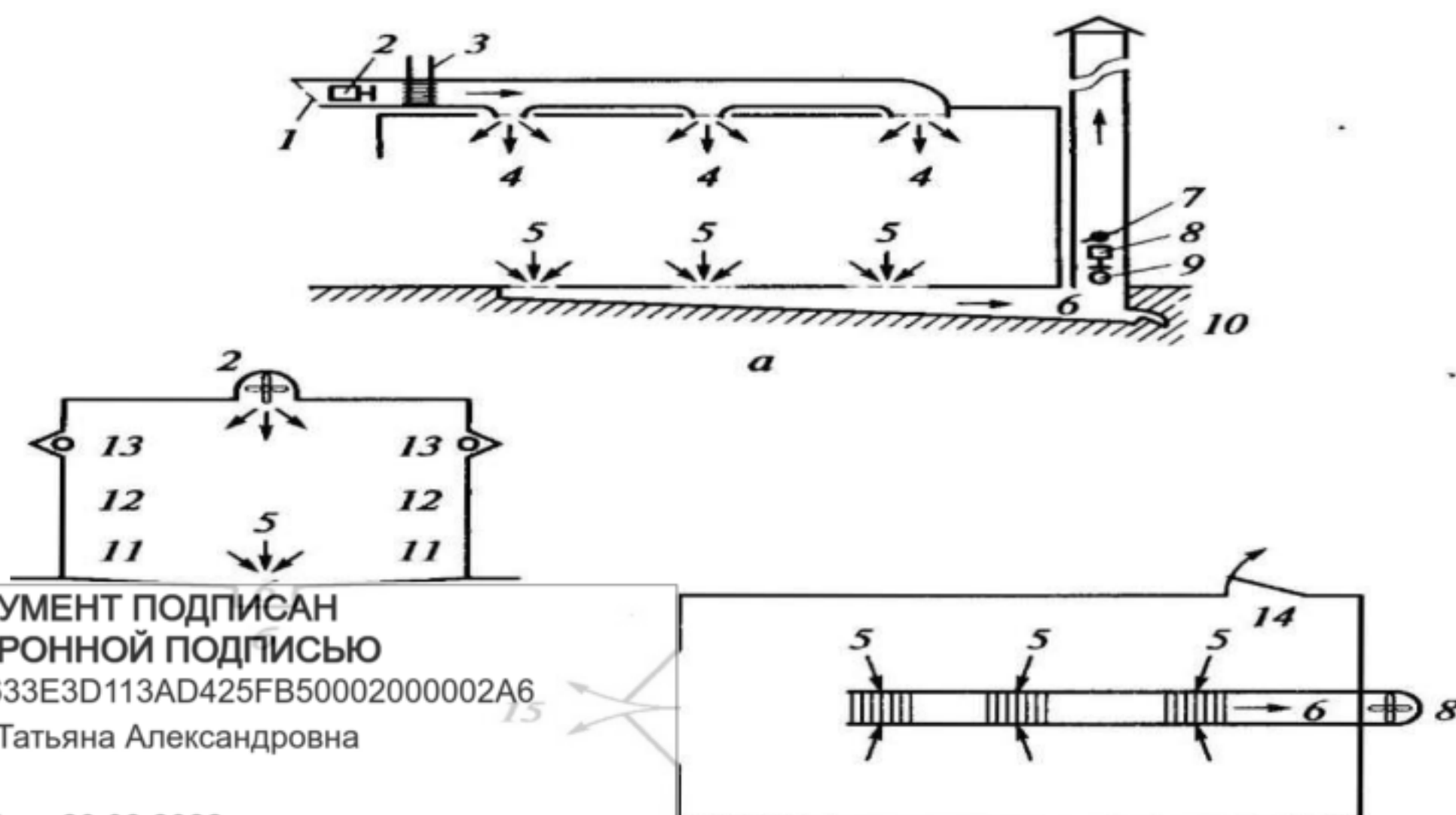


рис. 5.29. Схема ОСК с повышенным давлением воздуха:

а- продольный вертикальный разрез; б — поперечный вертикальный разрез; в — вид н пиане; 1 — забор воздуха с решеткой на воздуховоде диаметром 500 мм; 2— вентилятор мощностью 1,4 кВт и производительностью 70... 80 м³/мин; 3 — водяной или электрический нагреватель; 4 — три сетчатых рамки; 5 — решетчатый настил размером 100x500 мм; 6— канал размером 500 x 500 мм; 7—регулирующая заслонка; 8 — вентилятор мощностью 1,1 кВт и производительностью 4 200 м³/ч; 9 — водяная заслонка (устанавливается по необходимости); 10 — сифон перед водостоком; 11 — гладкий пни, наклоненный к центру; 12 — гладкие моющиеся стены; 13 — освещение герметичными лампами дневного света; 14— дверь; 15— вход в камеру нагнетают в нее горячий воздух, обеспечивающий сушку окрашенных поверхностей.

Система очистки отработавшего воздуха перед выбросом его в атмосферу включает в себя заборную решетку, установленную на полу камеры, водяной фильтр для удаления краски и адсорбционный фильтр для летучих веществ.

Оборудование для сушки автомобиля после окраски. В случае отсутствия сушильной камеры используется специальное оборудование для сушки кузова и его деталей, включающее в себя стационарное оборудование и мобильные установки.

Стационарное оборудование для сушки автомобиля выпускается в виде порталных и монорельсовых сушек. Это оборудование может устанавливаться либо в отдельных камерах, либо между камерами, либо на отдельно выделенной площадке производственного участка.

Портальные установки представляют собой портал, на внутренней поверхности которого на специальных держателях установлены панели с ИК-излучающими лампами. От перегрева эти лампы охлаждаются вентиляторами, встроенными в панели.

Портал передвигается возвратно-поступательно по рельсам, совершая несколько циклов, во время которых полностью осуществляется процесс сушки окрашенного автомобиля. Привод портала электромеханический, управляемый по заданной программе.

Монорельсовые сушильные установки конструктивно выполнены иначе, чем порталные установки, однако принципиально они отличаются от них только тем, что панели с излучателями установлены на манипуляторе, который передвигается по монорельсу.

Мобильные сушильные установки предназначены для сушки отдельных частей кузова при местной подкраске. Они универсальны и могут применяться как в камерах, так и вне камер. Хорошо подходят для использования в автомастерских любой мощности. Панель с ИК-излучателями крепится на подвижном штативе. Коротковолновые излучатели обеспечивают равномерный прогрев с пульсирующим тепловым потоком

всего слоя краски, грунтовки и шпатлевки до металла. От механических повреждений лампы защищены металлической сеткой.

4.9. Контрольно-измерительное оборудование и инструменты

Контрольно-измерительное оборудование, инструменты и приспособления. К ним относятся универсальные линейки, рулетки, индикаторы, микрометры, штангенциркули, специальные линейки, кузовные штангенрейсмусы, а также шаблоны.

Специальные линейки состоят из штанги, на которую нанесена измерительная шкала, неподвижного и подвижного наконечников.

Кузовные штангенрейсмусы включают в себя штативную штангу с измерительной шкалой и выдвижную линейку с измерительной шкалой и наконечником.

Кузовные шаблоны бывают двух видов: для контроля проемов кузова и для фиксации кузова на раме стенда для правки. Шаблоны первого вида имеют конфигурацию, идентичную конфигурации контролируемого проема кузова (в соответствии с конструкторской документацией).

Шаблоны второго вида предназначены для использования совместно со стендом для правки кузовов. Эти шаблоны выпускаются комплектно для каждой модели автомобиля. Каждый шаблон разрабатывается под свою контрольную точку кузова и устанавливается на раму стенда.

Шаблон представляет собой силовую конструкцию, имеющую посадочные места и быстродействующий зажим, характерный для данной точки платформы кузова. Деформированный кузов как бы насаживается на очень точную и прочную колодку. Шаблоны повторяют всю сеть контрольных точек поврежденного кузова, что позволяет наглядно выявить деформированные участки без проведения дополнительных обмеров. Кроме того, шаблоны, являясь силовыми элементами, значительно повышают жесткость кузова и обеспечивают сохранение геометрии при приложении к нему тяговых усилий. •

Основные недостатки шаблонной системы измерения геометрии кузова — ее чрезвычайно узкая специализация (на каждую модель кузова — свой комплект) и, как следствие, очень высокая цена.

Измерительные стенды. Стенды для измерения и контроля геометрии кузова выпускаются как для автономного применения, так и для работы совместно со стендом для правки кузовов. В последнем случае измерительный стенд является частью конструкции стенда. В стендах используются измерительные системы, реализующие измерения в прямой, полярной пространственной и координат. Для получения и передачи измерительного сигнала эти стенды оборудуются механическими,

электронно-механическими, оптическими, ультразвуковыми измерительными системами. Все измерительные системы (кроме механической) современных стендов сопрягаются с персональными компьютерами, в которых заложены базы данных по кузовам различных марок и моделей автомобилей.

Электронно-механические системы измерения имеют механическую телескопическую измерительную штангу с измерительным наконечником и приемный блок, в котором координаты измерительного наконечника преобразуются в электрические сигналы по принципу электронной мыши компьютера. Такие стенды работают автономно и имеют в своем составе измерительную колонку и приборную стойку. Сигнал с приемного блока поступает в ПК, где он обрабатывается по специальной программе и выдается на дисплей в виде координаты контрольной точки. Измерительная колонка и приборная стойка связаны между собой радиоканалом. Перед началом измерений измерительная колонка прочно фиксируется под автомобилем, поднятым на подъемнике, и в качестве исходной информации в компьютер вводятся координаты трех известных контрольных точек для данного автомобиля в соответствии с конструкторской документацией. Эти координаты являются базовыми для остальных измерений.

Ультразвуковая измерительная система основана на построении трехмерной геометрической модели. Данные здесь считываются излучателями и направляются на микрофоны, установленные по всей поверхности балки. Каждый излучатель связан с шестью микрофонами. Приемник определяет нахождение излучателя с точностью до десятой доли миллиметра. Для выполнения измерения компьютер на основе минимум трех неповрежденных точек определяет плоскость, параллельную днищу кузова. Все последующие измерения производятся относительно этой плоскости. К измеряемым точкам автомобиля крепятся ультразвуковые датчики-излучатели, которые соединяются проводами с приемной балкой, расположенной под автомобилем. Звук воспринимается микрофонами, находящимися на балке. Время прохождения звука от датчика до микрофона позволяет определить координаты точки на кузове в трех измерениях относительно найденной плоскости. Все точки как базовые, так и измеряемые отображаются на экране компьютера в графическом и цифровом видах. Данные измерения сравниваются с заводскими параметрами. Информация по каждому измеренному автомобилю сохраняется в памяти компьютера.

Лазерные измерительные системы в отличие от ультразвуковых являются беспроводными. В их конструкции предусмотрен только один кабель, связывающий систему с компьютером. Снизу к днищу кузова прикрепляется лазерный излучатель, а к каждой технологической точке крепятся специальные мишени, соответствующие заводским параметрам

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Излучатель вращается и считывает информацию о геометрии кузова со всех мишеней, одновременно выводя результаты на монитор компьютера. Лазер значительно упрощает процедуру подгонки деталей кузова, так как позволяет мгновенно сопоставлять их положение относительно друг друга.

5.1. Общие положения

Полноценное использование автомобиля связано с необходимостью регулярного выполнения ряда технологических воздействий, направленных на поддержание его работоспособности. К ним относятся техническое обслуживание и текущий ремонт.

Владелец автомобиля заинтересован, чтобы автомобиль был обслужен или отремонтирован быстро, качественно и по разумной цене.

Владелец автосервисного предприятия заинтересован, чтобы затраты на обслуживание или ремонт были минимальными, что обеспечивает повышение экономической эффективности предприятия, создает условия для снижения стоимости оказываемых услуг и повышения конкурентоспособности.

Решение указанных задач обеспечивается грамотным качественным техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей с правильным пониманием и применением таких понятий, как технология, технологический процесс, производственный процесс..

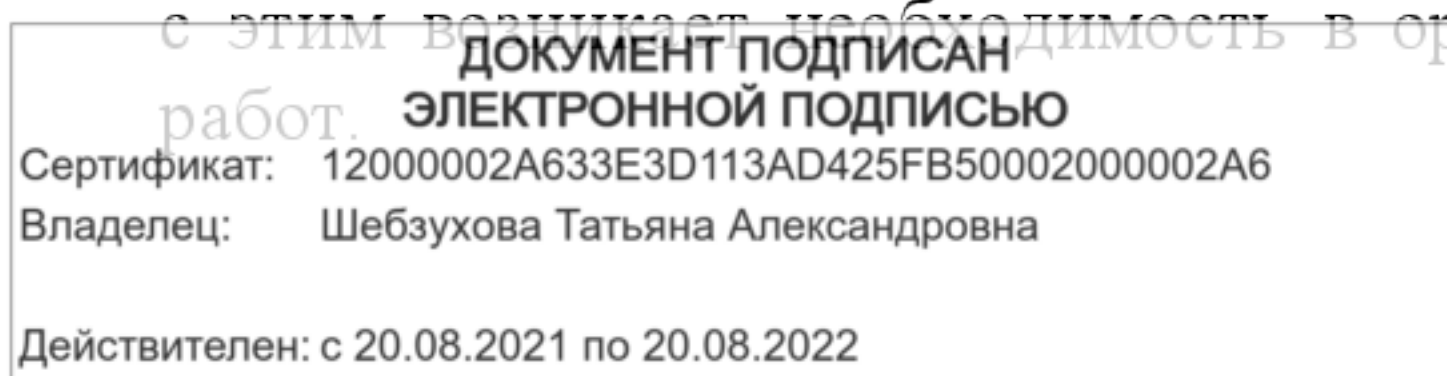
Технология — это совокупность методов и целенаправленных воздействий на техническое состояние автомобиля в целях обеспечения его работоспособности.

Соблюдение технологии обеспечивает автомобилю соответствие требованиям или нормативам исправного технического состояния. Последовательность или приоритетность выполнения операций принципиального значения не имеет.

Технологический процесс — это рациональная совокупность методов и приемов, применяемых планомерно и последовательно во времени и пространстве по отношению к автомобилю, автомобилям, их агрегатами или узлами.

Технологический процесс определяет последовательность необходимых операций, если они технологически взаимосвязаны. Например, сначала регулируется зазор между тормозными колодками и барабанами, а лишь затем свободный ход тормозной педали.

На практике техническое обслуживание (или ремонт) одновременно нескольких автомобилей может проводиться бригадой исполнителей. В связи с этим возникает необходимость в организации процесса выполнения этих работ.



Места технологических воздействий на автомобиль различны по уровням. Они могут быть сбоку, снизу автомобиля, внутри салона и т.д. Это также выдвигает ряд организационных требований:

- установление определенной последовательности выполнения работ (операций) для рационального использования рабочего времени;
- закрепление операций по их технологическому признаку за конкретными исполнителями в целях сокращения числа перемещений исполнителя с уровня на уровень.

Взаимосвязь перечисленных и ряда других факторов составляет технологический процесс.

Производственный процесс — это совокупность технологических процессов с привязкой их к производственным помещениям, рабочим постам, режиму работы предприятия.

Каждый технологический процесс обеспечивается (поддерживается) работой соответствующих служб предприятия (ремонтных участков, зон обслуживания, складов запасных частей, материалов и др.). Взаимосвязь технологических процессов формирует производственный процесс.

Производственный процесс сервисного предприятия должно организовываться таким образом, чтобы обслуживание транспортного средства для владельца было возможно в удобный для него период суток с минимальной потерей личного времени. Это повышает привлекательность сервисного предприятия и его конкурентоспособность.

5.2. Виды работ, составляющих ТО и ТР

Автомобиль является сложным объектом труда. Проведение ТО и ТР агрегатов, узлов и систем автомобиля связано с выполнением ряда специфических работ, различных по своей физической сущности, применяемым технологиям и оборудованию, экологическим требованиям и безопасности труда. Так, например, моечные работы связаны с потреблением значительных объемов воды и с последующей ее очисткой от осадков и нефтепродуктов, а сварочные, кузнечные, медницкие работы — с разогревом металла, аккумуляторные — с химическими растворами (электролитом), разборочно-сборочные — с необходимостью применения специальных приспособлений и механизированного инструмента.

Некоторые виды работ по технологии и мерам производственной безопасности несовместимы и должны выполняться на разных производственных участках. Кроме того, для их выполнения требуются исполнители разной квалификации.



Рис. 6.1. Виды технологических воздействий (работ) по поддержанию автомобиля в работоспособном состоянии

Все виды работ по обеспечению работоспособности автомобилей можно подразделить на две группы: профилактические и ремонтные (рис. 6.1).

Профилактические работы выполняются по плану и в большинстве случаев не предусматривают замены деталей автомобиля. Этот комплекс технологических воздействий называется техническим обслуживанием.

Техническое обслуживание направлено на поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля, обеспечение дорожной и экологической безопасности, экономное расходование топливных ресурсов, создание нормальной работы агрегатов и систем за счет выполнения соответствующих крепежных и регулировочных работ, а также на своевременное обновление смазочных материалов и технических жидкостей.

Ремонтные работы направлены на устранение отказов агрегатов и систем автомобиля. Они требуют наличия запасных частей, условий для проведения сварочных, жестяницких, окрасочных и прочих работ. По окончании ремонта могут быть необходимы и профилактические работы. Совокупность перечисленных технологических воздействий называется текущим ремонтом.

Отдельную группу составляют ремонтные работы общего назначения, которые часто называют **вспомогательными**. Эти работы обеспечивают улучшение условий труда исполнителей и повышение уровня безопасности при проведении ТО и ТР.

Приведенные далее характеристики некоторых видов работ ТО и ТР дают общее представление о технологических воздействиях на автомобиль.

Уборочно-моечные работы обеспечивают:

- поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля;
- создание комфорта пассажирам;
- создание необходимых условий труда при проведении работ ТО и ТР;
- замедление коррозии кузовных элементов автомобиля.

Для индивидуального транспорта УМР выполняются по потребности в процессе ежедневного обслуживания (ЕО). Их выполняют владельцы автомобилей, как правило, на специализированных моечных пунктах или на СТОА. Трудоемкость УМР составляет от 0,5 до 1,0 чел.-ч). Спрос на УМР высок, и поэтому они экономически прибыльны.

Степени загрязнения автомобиля возможны следующие:

- слабая — без примесей органики (например, пыль сельских дорог), легко устранимая струйной мойкой низкого давления;

- средняя — с включением 10...20% органических примесей (например, при езде по дорогам крупных городов). Для устранения такого загрязнения необходима струйная мойка под давлением 0,5...0,6 МПа и механическое воздействие на загрязненную поверхность, что может быть опасным для лакокрасочных покрытий легкового автомобиля;

- сильная — с включением более 20 % органических примесей (например, езда по сельским дорогам в распутицу и по магистральным дорогам в черноземных регионах). Для устранения такого загрязнения необходимо механическое воздействие и мойка с использованием специального мелкокапельного распыла воды под давлением до 8 МПа. Кинетическая энергия такой капли рассчитана только на снятие загрязнения без повреждения лакокрасочного слоя. Для качественной мойки и сокращения расхода воды применяются специальные автомобильные шампуни, уменьшающие связь между поверхностью кузова и загрязнениями, которые затем легко смываются.

Качество мойки определяется также скоростью истечения воды и 1 сопла моечного пистолета, напором воды, углом атаки струи, температурой воды, составом применяемых моечных средств, конструктивными особенностями моечной установки. Содержание всего комплекса УМР приведено на рис. 6.2.

При проведении УМР должны соблюдаться следующие требования:



Рис. 6.2. Структура комплекса уборочно-моечных работ

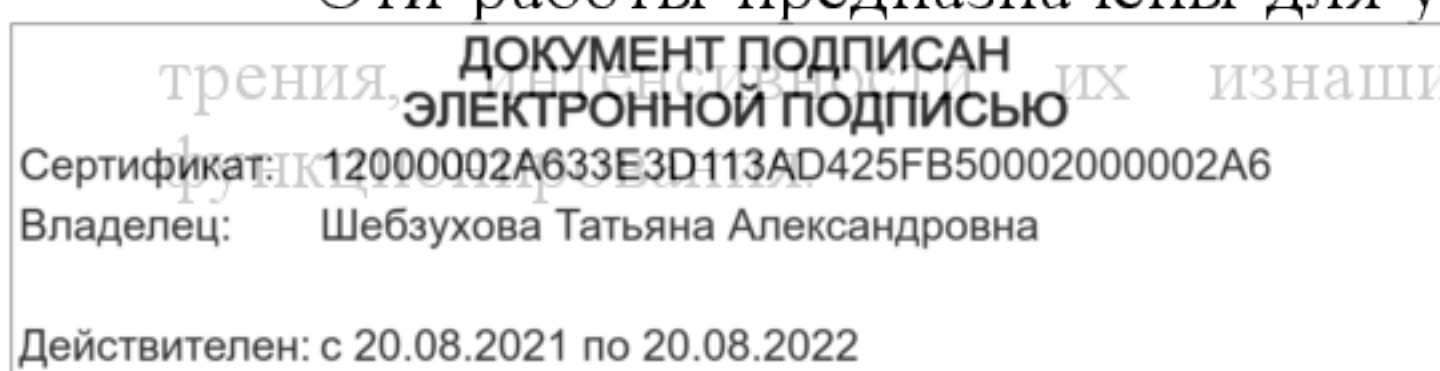
- температура моечного раствора (воды) не должна превышать температуру кузова автомобиля более чем на 25 °С, чтобы не образовывались микротрещины в окрасочном покрытии;
- загрязненный кузов сначала следует смочить моечным раствором и выдержать 1 ...2 мин для размягчения загрязнений, а затем обмыть струей воды;
- для длительного сохранения блеска лакокрасочных покрытий легковые автомобили нежелательно регулярно мыть на щеточных установках, так как их ворс оставляет на кузове микроцарапины. Лучшие характеристики по данному показателю обеспечивают установки, у которых механическое разрушение загрязнения происходит за счет волновой вибрации длинных лент искусственной замши, соприкасающихся с кузовом автомобиля.

В любом (даже новом) лакокрасочном слое есть микропоры, образующиеся после высыхания растворителя. В процессе эксплуатации в лакокрасочном покрытии из-за вибраций, перепада температур также образуются микротрещины. Агрессивные элементы окружающей среды проникают к металлу кузова и активизируют его местную коррозию. Обработка кузова специальными составами после проведения УМР предотвращает или замедляет этот процесс.

5.4. Очистительные и смазочно-заправочные работы

Очистительные работы в основном являются составным элементом ряда операций технического обслуживания, а смазочно-заправочные — его заключительной частью.

Эти работы предназначены для уменьшения сил сопротивления в узлах трения, уменьшения износа деталей и обеспечения нормального функционирования.



На долю этих работ приходится 10... 12 % от всех работ, выполняемых при ТО, и 1,0... 1,5 % от работ, выполняемых при ТР.

Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении специальных полостей агрегатов (узлов) маслами, техническими жидкостями и топливом.

Качество и регулярность выполнения этих работ оказывает значимое влияние на ресурс сопряженных деталей. Так, например, замена тормозной жидкости в системе один раз в год (как рекомендует ряд производителей) увеличивает долговечность резиновых уплотнительных элементов в 1,5—2,5 раза.

К очистительным работам относится промывка бензобака и ресиверов один раз в три года. При этом в баке и ресивере наряду с механическими загрязнениями, попадающими с некачественным топливом, накапливается вода.

Соблюдение режимов очистки ресиверов тормозных пневматических систем повышает безотказность всех сложных узлов тормозной системы особенно при минусовых температурах, предотвращая их замерзание.

Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на стационарное и передвижное (см. гл. 5).

Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является химмотологическая карта, в которой указывают места и число точек смазывания, заправочные объемы, периодичность смазывания, марки допустимых к применению масел.

5.5. Разборочно-сборочные и крепежные работы

Значительный объем работ по обеспечению автомобиля в технически исправном состоянии можно подразделить на следующие группы однотипных работ:

- монтажно-демонтажные (снятие и установка узла в целом);
- разборочно-сборочные (ремонт узла);
- крепежные, являющиеся составной частью двух предыдущих типов работ.



Рис. 6.3. Сопоставление объемов разборочно-сборочных и монтажно-демонтажных работ на предприятиях различного типа

Монтажно-демонтажные работы в данном случае подразумевают снятие узла (изделия) со своего стандартного места и установку его обратно. При этом наряду с резьбовыми способами крепления узла применяются и другие способы, например клеевое крепление лобового стекла автомобиля или крепление натягом шины на ободе.

Монтажно-демонтажные работы требуют применения соответствующего оборудования (подъемников, специальных съемников, прессов, гайковертов и т.д.). Кроме улучшения условий труда это оборудование способствует сокращению числа производственных травм при работе персонала с узлами большой массы (см. гл. 5).

Снятие и установка агрегатов грузовых автомобилей и автобусов — достаточно трудоемкие процессы, которые производятся на постах с применением различных средств механизации. Поэтому при больших производственных программах целесообразно применять специализированные посты снятия-установки агрегатов, которые включают в себя подъемник с комплектом приспособлений для надежной фиксации переднего и заднего мостов, коробки передач, редуктора, рессор, межосевого дифференциала и др. Дополнительно в перечень оборудования поста может входить манипулятор, обеспечивающий перемещение снятых агрегатов, установка для слива масел из агрегатов, тележка для снятия и установки колес, гайковерты для гаек колес и стремянок рессор, комплекты ручного инструмента.

Для проведения демонтажно-монтажных работ с автомобильными колесами (шинами) выпускаются специальные стенды.

Разборочно-сборочные работы являются основным видом технологического воздействия по восстановлению работоспособности узлов и агрегатов.

На агрегатном участке СТОА для облегчения доступа к ремонтируемым агрегатам, их установки и крепления применяются различные приспособления и стенды, которые подразделяются на универсальные и специализированные (для агрегатов конкретных марок автомобилей). Наибольшее распространение получили стенды для установки двигателей, КПП, мостов (редукторов), подвесок легкового автомобиля, разборки-сборки рессор и др. (см. рис. 5.16).

Разборку и сборку узлов, выполненных с натягом, осуществляют с помощью специальных приспособлений — съемников и ручных, гидравлических, электрогидравлических прессов, позволяющих проводить эти работы без повреждений сопрягаемых деталей. Для снятия некоторых деталей, например тормозного барабана, применяют так называемый обратный молоток. Подвижная масса на стержне позволяет создать ударную

нагрузку

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Объемы разборочно-сборочных работ даже для одинаковых узлов автомобиля на предприятиях различного типа в сопоставлении с монтажно-демонтажными работами могут быть разными (рис. 6.4).



Рис. 6.4. Примерное соотношение объемов ремонтных работ на предприятиях различного типа

Крепежные работы предназначены для обеспечения нормального состояния (затяжки) резьбовых соединений. В объеме ТО в зависимости от вида ТО и типа подвижного состава эти работы составляют 25... 30 %. Так, у некоторых видов легковых автомобилей число резьбовых соединений может быть более 5 тыс.

Это обычные резьбовые пары болт—гайка, различного вида винты и шурупы, сложные детали, где резьба находится на самой детали (свеча зажигания, шаровой палец рулевой тяги и др.).

Специальные резьбы и крепеж применяются в ответственных узлах (шатунные болты, шпильки или болты крепления головки цилиндров и др.). Для упрощения технологии разборки-сборки используются квадратные гайки, устанавливаемые в пазы, где они удерживаются от прокручивания. Ответственные крепежные соединения имеют мелкий шаг резьбы и защитное покрытие.

По назначению, условиям работы и конструктивным особенностям крепежные соединения подразделяются на три основные группы:

1. Крепежные соединения, от которых зависит безопасность движения автомобиля (тормоза, рулевое управление, автомобильные колеса). Эти соединения следует проверять с помощью специальных приборов, контролирующих состояние механизма в целом.

2. Соединения, которые в основном обеспечивают крепление агрегатов и узлов, испытывающих силовую нагрузку, связанную с работой механизмов и агрегатов, или нагрузку от их веса и возможных сил инерции (крепление двигателя, передних и задних рессор на мостах, коробки передач, к картеру сцепления). Проверяют эти соединения осмотром

крепежных деталей и стопорных устройств (шплинтов, пластин), а также пробным подтягиванием ключом 1.

3. Соединения, обеспечивающие герметичность (соединения топливо-, воздухо- и маслопроводов, шлангов и патрубков системы охлаждения, прокладки головки блока цилиндров и других разъемов). Контроль соединений, обеспечивающих герметичность, осуществляется визуально по подтекам жидкостей, падению давления и на слух.

При плановых обслуживании необходимо проверить и, если требуется, подтянуть несколько десятков соединений. При текущем ремонте большинство сборочно-разборочных операций тоже связано с крепежными работами. Поэтому применение правильных приемов по обслуживанию резьбовых соединений повышает работоспособность автомобиля в целом и заметно снижает трудоемкость этих работ при вторичном их выполнении.

Неисправности резьбовых соединений в основном выражаются в ослаблении предварительной затяжки или срыве резьбы.

Ослабление резьбовых соединений и их самоотворачивание нарушают регулировки, приводят к потере герметичности уплотнений, возрастанию динамических нагрузок на детали и к их поломкам, а значит, к ухудшению эксплуатационных свойств автомобиля.

Самоотворачивание происходит в основном из-за вибраций, снижающих силу трения в самой резьбе и на контактном торце гайки или головки болта. Быстрому ослаблению крепления подвержены стартер, генератор, топливный насос, карданный вал. Вероятность самоотворачивания резко возрастет, если перед сборкой резьба была повреждена. Подтягивание резьбового соединения без необходимости нарушает его стабильность и снижает первоначальный натяг.

Отсутствие систематического контроля за состоянием резьбовых соединений, например по двигателю, приводит к тому, что за 80... 100 тыс. км пробега автомобиля опасно ослабевают затяжки почти 15 % его резьбовых соединений.

Срыв резьбы также является распространенным дефектом. Происходит он из-за затяжки соединения с усилиями, значительно превышающими нормативные. Оборвавшуюся часть болта или шпильки из резьбового отверстия удаляют специальными приспособлениями.

Сборка резьбовых соединений. Сборка этих соединений состоит в создании в них определенной силы (натяга). Существует несколько методов контроля силы затяжки. Наиболее распространенный — применение тарированных динамометрических ключей. Момент затяжки при конструировании выбирается таким, чтобы обеспечивалась нормальная работа узла, а в самой резьбе — натяг на 15...20% меньше силы, при которой возникает текучесть металла.

В технологических картах заводов-затяжки для наиболее ответственных

Чем больше диаметр резьбы, тем больший требуется момент затяжки. Как правило, это степенная зависимость.

Превышение момента может повредить (сорвать) резьбу или вызвать текучесть материала стержня болта (шпильки), что ослабит затяжку. При применении динамометрических ключей нужно иметь в виду, что указываемое ими значение прилагаемого усилия также учитывает силу трения в резьбовом соединении, которая существенно зависит от состояния резьбы (ее загрязненности и смятия).

Замятую резьбу иногда можно восстановить специальным режущим инструментом (плашками, метчиками), но при этом нужно иметь в виду, что крепежные детали, использовавшиеся многократно, держат натяг в 2 — 4 раза хуже, чем новые.

При сборке резьбовых соединений рекомендуется соблюдать ряд условий:

- длина ввертываемой части болта, который предназначен для заворачивания в стальную деталь, должна составлять от одного до двух диаметров резьбы. Увеличивать эту длину бесполезно, так как основную нагрузку воспринимают только несколько витков резьбы. Кроме того, длинные болты сложнее отворачивать, особенно при их коррозии;

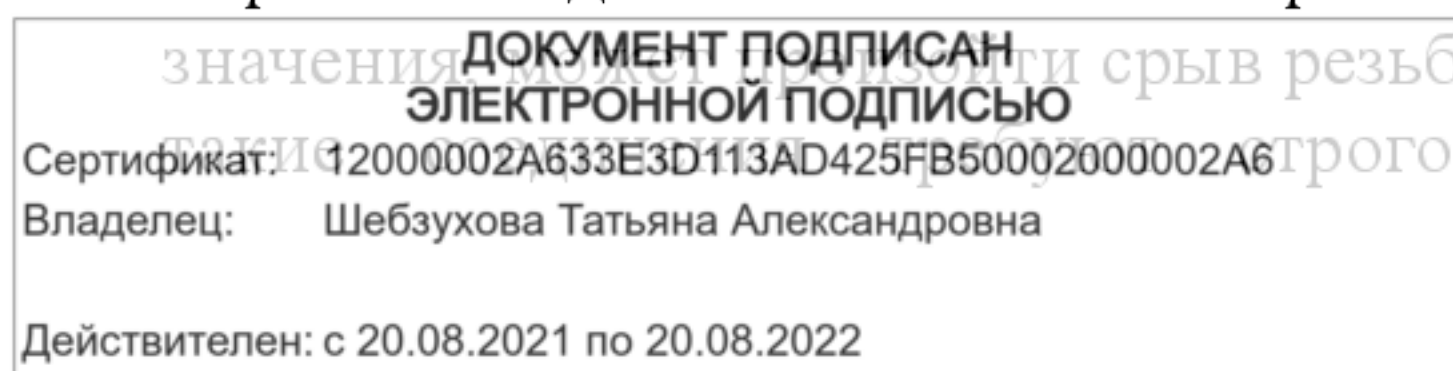
- по той же причине при наворачивании гайки на болт его длина выбирается таким образом, чтобы он выступал из гайки не более чем на два-три витка резьбы;

- перед сборкой резьба должна быть очищена, проверена на отсутствие вмятин, износов и смазана;

- особой осторожности требуют работы по сборке резьбовых соединений, детали которых изготовлены из разных металлов, например свеча зажигания и алюминиевая головка блока цилиндров. При установке стальной детали с перекосом она как более твердая может повредить резьбу в мягком металле;

- соединения топливо-, воздухо-, водо- и маслопроводов следует затягивать плавно. Последние пол-оборота резьбовой детали нужно делать без рывков, за один прием. Герметичность соединений при обслуживании проверяют специальными течеискателями визуально или на слух. Подтяжка без необходимости может вызвать потерю герметичности. Если появились утечки, то соединение нужно разобрать, очистить и собрать с выполнением изложенных рекомендаций.

К числу наиболее ответственных крепежных работ относятся за-гнжка гаек головки блока цилиндров двигателя, болтов крепления крышек шатунов, сборка деталей, имеющих уплотнения (прокладки). При слабой затяжке, например головки цилиндров, со временем уплотнительная прокладка будет «пробита» давлением газов. При затяжке, превышающей нормативные значения, может произойти срыв резьбы или даже трещина головки. Поэтому важно соблюдать нормированной силы затяжки и



выполнения затяжки в строго определенной последовательности и в несколько приемов.

Болты крышек коренных подшипников и шатунов двигателя также затягивают с определенным моментом, чтобы наряду с требуемым креплением обеспечить необходимый натяг вкладышей и коренных и шатунных подшипников коленчатого вала. Последний этап затяжки болтов динамометрическим ключом должен быть плавным, без остановок до тех пор, пока показания на ключе не достигнут требуемого значения.

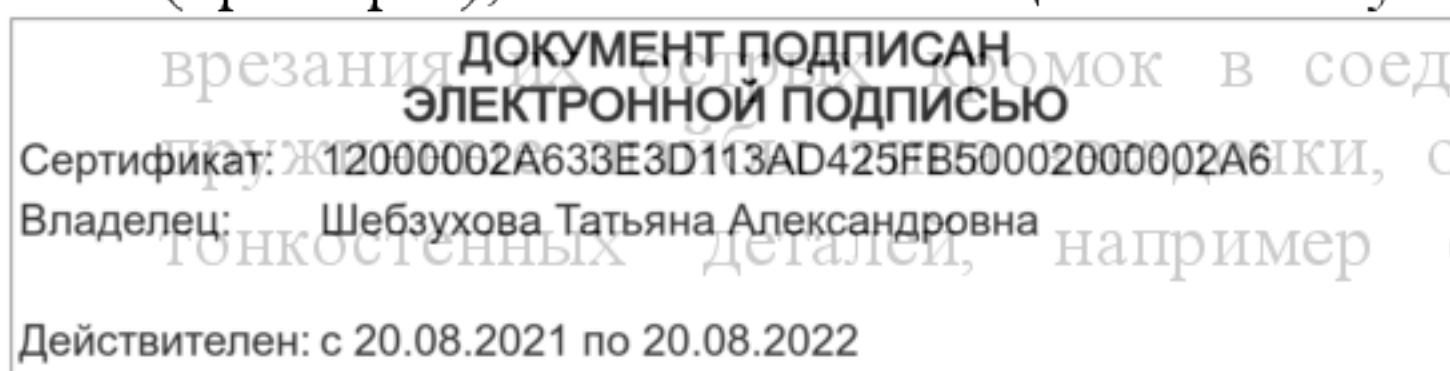
Если узел имеет уплотнительную прокладку и собирается из разуконплектованных крепежных деталей, то сначала его следует обжать моментом в 1,1 раза больше требуемого, затем ослабить гайки (болты) и повторно затянуть до нормативного значения.

Защита резьбы. Продолжительность простоя автомобилей в обслуживании или ремонте нередко увеличивается из-за сложности разборки заржавевших резьбовых соединений. При этом могут возникнуть поломки. Для предотвращения таких случаев перед каждой сборкой резьба должна быть очищена и смазана маслом. Хороший эффект дает применение различных противокоррозионных средств на масляной основе. Затем соединение желательно покрыть водоотталкивающей мастикой. Выполнение этих воздействий в первую очередь желательно для деталей и узлов подвески автомобиля, которые требуют периодических регулировок или замен.

Заржавевшее резьбовое соединение перед отворачиванием следует очистить металлической щеткой и смочить специальной антикоррозийной жидкостью. Как исключение можно применить тормозную жидкость. Иногда возможно применение какого-то жидкого преобразователя ржавчины или в крайнем случае обычной уксусной кислоты, но в этих случаях детали резьбового соединения затем следует промыть водным раствором соды и смазать моторным маслом.

Стопорение резьбовых соединений. Стопорение производится для повышения надежности сборки резьбовых соединений. Один из способов — применение контргайки. В автомобилестроении контргайки в основном применяются в тех узлах, где существуют большие нагрузки и нужно выдержать определенный зазор в сочленении, например регулируемый толкатель клапана, шток привода выключения сцепления, крепление сайлент-блоков. Следует учесть, что основная нагрузка в таких соединениях приходится на контргайку. Следовательно, она должна быть достаточной высоты, соответствующего класса точности и хорошего качества. Многократное использование контргайек недопустимо.

Большое распространение получили разрезные пружинные шайбы (гроверы), обеспечивающие высокую силу трения в соединении за счет врезания пружинных лепестков в соединяемые детали. Также эффективны пружинные шайбы с насечками, обычно применяемые при соединении тонкостенных деталей, например облицовки кузова. При повторном



использовании эффективность всех шайб, имеющих режущие кромки, из-за их стачивания при отворачивании значительно снижается.

Наиболее надежный способ стопорения — это применение деформируемых деталей: стопорных пластин, проволоки, шплинтов в паре с корончатыми гайками.

В последнее время большое распространение получили самоконтрящиеся гайки, особенно с нейлоновой вставкой, которые выдерживают более десяти затяжек без заметного ухудшения контрящих свойств.

Современная химия предложила новый способ надежной герметизации и фиксации резьбовых соединений с помощью однокомпонентных анаэробных герметиков. Введенный в резьбовое соединение в полужидком состоянии герметик полимеризуется и затвердевает. Иногда анаэробные герметики в виде мастики из микрокапсул заранее наносят на резьбу деталей (температурных датчиков, жиклеров, штуцеров и др.) при их изготовлении. При заворачивании 20... 30 % микрокапсул разрушается, и их состав полимеризуется. Герметика в остающихся микрокапсулах хватает еще на три-четыре заворачивания.

Механизация крепежных работ и применяемый инструмент.

Крепежные работы, выполняемые вручную, трудоемкие, монотонные, а в ряде случаев и травмоопасные. Например, чтобы снять поддон картера двигателя необходимо отвернуть более 20 болтов или гаек М8, совершив почти 300 оборотов гаечного ключа. Эта же операция, но с использованием простейших средств механизации, например гайковерта, позволяет сократить трудоемкость в 3—4 раза. Некоторые виды работ, например затяжка (отворачивание) гаек стремянок рессор, гаек колес грузового автомобиля, требуют значительных усилий. В этих случаях применяют мощные гайковерты с электроприводом инерционно-ударного типа, обеспечивающие возможность регулирования момента затяжки.

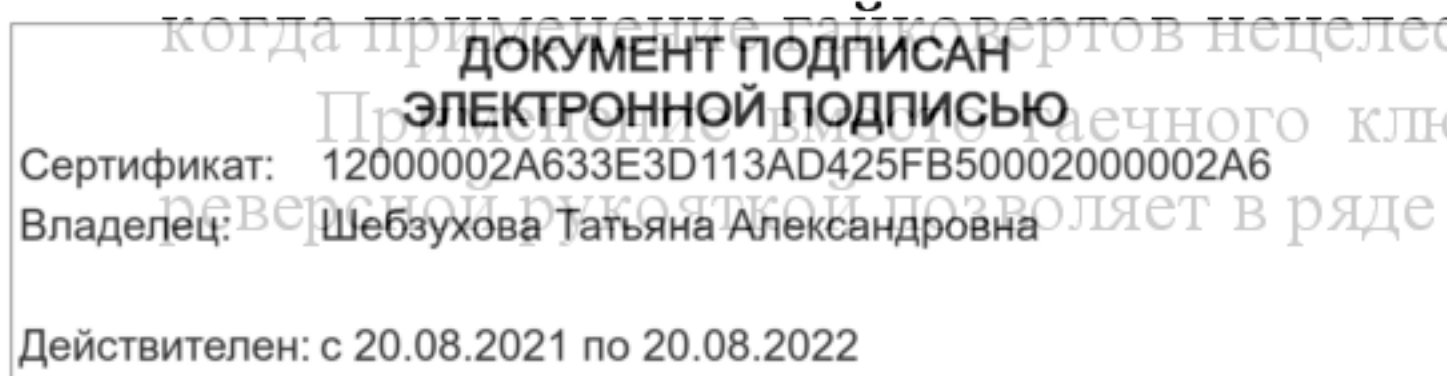
Сокращение времени на непосредственное выполнение операций по сборке резьбового соединения не является окончательным критерием целесообразности использования гайковертов. Необходимо учитывать подготовительно-заключительное время, необходимое для «транспортировки» гайковерта, подключения к сети, наладки и т.д. Целесообразно применять гайковерт в случае когда

$$T_r + T_{п-з} < T_p \quad (6.1)$$

где T_p и T_r — соответственно время на выполнение операций вручную и гайковертом.

В табл. 6.1 в качестве примера показана ситуация (затемненная зона), когда применение гайковертов нецелесообразно.

Применение гаечного ключа торцевых головок с воротком или реверсивной рукояткой позволяет в ряде случаев отказаться от гайковертов.



В качестве ручного инструмента используются комплекты (наборы) гаечных ключей. Их обиходные названия — рожковые, накидные, торцевые. Все ключи по ГОСТ 2838 — 80 сертифицируются по классам А, В, С, D в зависимости от их прочности (табл. 6.2). Прочность торцевых головок примерно на 10 % выше.

Твердость ключей должна составлять 47... 52 HRC. Меньшая твердость приводит к деформации ключа, а большая — к его поломке.

Длина резьбовой части, мм	Время отворачивания, мин				
	гаечным ключом	гайковертом при $T_{п-3}$, мин			
		0	1	2	3
10	2,8	0,8	1,8		
15	3,4	0,9	1,9	2,9	
20	4,4	1,1	2,1	3,1	4,1

Таблица 6.1. Время, необходимое для отворачивания шести болтов M12 (один оборот гаечного ключа совершается за два его перехвата)

В зависимости от организации работ комплекты ключей хранят в стационарных настенных или напольных шкафах, переносном контейнере или передвижной тележке. В последнем случае тележка одновременно является и мобильным мини-верстаком. Обычно комплекты ключей универсальные, но существуют и комплекты инструмента для какого-то определенного вида работ, например электротехнических или для регулировки углов установки колес автомобиля.

Таблица 6.2. Значения крутящего момента, который должны выдержать сертифицируемые рожковые ключи без деформации или разрушения (по ГОСТ 2838—80)

Размер зева, мм	Крутящий момент, Н·м, ключей разных классов прочности			
	A	B	C	D
10	51,8	35,3	24,7	9,8
13	103,3	72,6	51,5	20,6
19	261	196	149	65,7
32	884	736	642	290

Особое значение крепежные работы имеют для современных ав-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

томобилей, оснащенных сложной электроникой, поскольку надежность ее работ зависит от качества крепления приборов и датчиков на корпусе автомобиля, обеспечивающего электрический контакт.

5.6 Слесарно-механические работы

Данные работы в основном направлены на изменение геометрических размеров деталей с помощью ручного режущего инструмента — напильников, рашпелей, шаберов, метчиков, плашек и пр. Большая часть этих работ связана с восстановлением замятых резьбовых соединений и выворачиванием из глухих отверстий сломанных болтов и шпилек.

Гайки, которые не удается отвернуть из-за сорванных граней, разламывают с помощью специальных гайколомов винтовых или гидравлических, острые грани которых вдавливают в гайку. При создании поворачивающего момента гайка в этом случае отворачивается или разламывается без повреждения резьбы болта.

Сломанные шпильки, выступающие над поверхностью детали, выворачивают с помощью шпильковертов роликового или эксцентрикового типа действия. Если шпилька не выступает из детали, то в ней сверлят отверстие с диаметром, равным половине диаметра шпильки, применяя для этого дрель с реверсом и сверло с левой навивкой. При левой сверловке шпилька может вывернуться сама. Если этого не произошло, применяют промышленные «штопоры» с левой навивкой — так называемые экстракторы.

К слесарно-механическим работам относятся проточка нажимных дисков сцепления, наклепка тормозных накладок, растачивание тормозных барабанов, расточка и хонингование цилиндров, шлифовка и полировка коренных и шатунных шеек коленчатых валов, расточка и развертка втулок верхних головок шатунов, развертка отверстий в направляющих втулках клапанов, шлифовка фасок клапанов. При этом используется стандартное оборудование (расточные, юкарные, сверлильные, фрезерные и шлифовальные станки), а также различные приспособления и специальные инструменты.

5.7 Контрольно-диагностические и регулировочные работы

Как уже указывалось, эти работы предназначены для оценки технического состояния агрегатов и узлов без их разборки, а также для выявления причин и мест отказов автомобиля. Эти работы проводятся при техническом обслуживании автомобиля и по потребности в процессе текущего ремонта

Диагностирование какого-либо агрегата (системы) или автомобиля в целом проводится с помощью специальных стендов, приспособлений и приборов (см. гл. 5). Принцип их действия зависит от характера диагностических признаков, которые присущи объекту контроля (табл. 6.3).

Сущность каждого вида диагностирования:

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

информация выводится на приборную панель автомобиля. Например, при износе тормозных накладок

до предельного состояния загорается сигнальная лампочка на панели приборов;

- экспресс-диагностирование, при котором определяется одно из значений технического состояния (исправен — неисправен) без выдачи данных о конкретной причине неисправности;

- поэлементное диагностирование, при котором диагностический прибор подсоединяется к конкретному агрегату (системе) и проверяются параметры его работы.

На современных автомобилях широко применяется электронное сканирование (опрос) датчиков, регистрирующих параметры работы ряда систем автомобиля. При этом возможны следующие варианты: предварительный опрос систем для выявления ошибок, которые проявлялись в процессе работы и сохранены в «базе данных» автомобиля, или сканирование работы агрегатов, узлов и систем автомобиля в формате текущего времени.

Основное внимание обычно уделяется системам автомобиля, обеспечивающим его дорожную и экологическую безопасность. С помощью диагностических приборов (стендов) эти параметры в обязательном порядке проверяются при приемке автомобилей на СТОА и при ежегодном государственном техническом осмотре автомобилей.

Регулировочные работы, как правило, являются заключительным этапом процесса диагностирования. Нередко они позволяют восстановить работоспособность систем и узлов автомобиля без замены деталей. Регулировочными узлами в конструкции автомобиля могут быть эксцентрики в тормозных барабанах, натяжные устройства приводных ремней и др.

Контроль тяговых и топливно-экономических характеристик автомобиля. Основным оборудованием для такого контроля является стенд проверки тяговых качеств.

Автомобиль устанавливают на барабаны колесами ведущей оси. Для трехосных автомобилей выпускают специальные стенды с поддерживающими барабанами, на которые устанавливают колеса задней оси.

Контроль производится по средней оси, устанавливаемой на основные беговые барабаны

Признаки, определяющие техническое состояние автомобиля	Принцип диагностирования	Приборное обеспечение
Направленность и мощность осветительных устройств	Измерение направленности и силы светового потока	Экраны с разметкой, фотометры
Значения электрических сигналов	Измерение параметров работы электроприборов	Электронные газоразрядные трубки, стробоскопы, мотор-тестеры, электронные индикаторы, стрелочные приборы
Расход топлива, мощность двигателя	Измерение количества топлива, колесной мощности автомобиля, крутящего момента двигателя	Расходомеры топлива, стенды для измерения тяговых характеристик
Сопротивление в трансмиссии и в ступицах колес	Измерение силы сопротивления вращению	Стенды с беговыми барабанами, динамометры

Оператор запускает двигатель и на прямой передаче выводит автомобиль на заданный постоянный скоростной режим. С пульта стенда дается команда на создание постепенно увеличивающейся нагрузки на беговых барабанах. Для поддержания заданной скорости оператор увеличивает подачу топлива в двигатель до предельной возможности. **В** момент начала падения скорости фиксируется, нагрузка, которую преодолел автомобиль. Это и есть его максимальная тяговая сила на ведущих колесах.

Для оценки топливно-экономических показателей установленный на стенде автомобиль разгоняют на прямой передаче до заданной скорости. На барабанах создают нагрузку, соответствующую реальному сопротивлению на горизонтальной ровной дороге, и с помощью штатного или специально подключаемого расходомера определяют расход топлива.

Скоростные режимы, при которых должны определяться тяговые и топливные показатели, указаны в технических характеристиках автомобиля. Нагрузка, соответствующая реальному дорожному сопротивлению, определяется расчетом.

На стендах данного типа целесообразно проверять токсичность отработавших газов (ГОСТ Р 51709-2001 и ГОСТ 52033-2003).

Контроль состояния тормозной системы. Для контроля эффективности работы тормозной системы автомобиля наибольшее распространение получили стенды с тормозными барабанами (см. гл. 5, рис. 5.21).

Стенд состоит из двух пар тормозных роликов **3** и **4**, соединенных цепной передачей 7, электродвигателя 7, датчика 8 и следящего ролика 5.

Чем больше тормозная сила на колесе, тем больший реактивный момент получает корпус электродвигателя, который фиксирует датчик 8. При возникновении на колесе автомобиля тормозной силы, превышающей силу сцепления с тормозными роликами, колесо блокируется, следящий ролик останавливается, электродвигатель выключается и на пульте (мониторе) стенда фиксируется тормозная сила.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

поперечного наклона оси поворота колеса (шкворня), соотношения углов поворота колеса.

Контроль состояния рулевого управления. Исправность рулевого управления в целом проверяют люфтомером, закрепляемом на ободе рулевого колеса. При небольших «покачиваниях» рулевого колеса специальное приспособление фиксирует моменты начала поворотов управляемых колес влево-вправо. Сигналы этих моментов передаются на люфтомер, который определяет значение люфта в рулевом механизме и приводе колес. Значения люфтов нормирует ГОСТ Р 51709 — 2001 или устанавливает завод-изготовитель.

Наличие износа в сочлененных соединениях рулевого управления и переднего моста проверяется силовым способом. Передние колеса автомобиля устанавливаются на две площадки специального стенда, которые под действием гидропривода попеременно с частотой примерно 1 Гц перемещаются в разные стороны, имитируя на колесах движение по неровностям дороги. Сочлененные узлы (шаровые опоры, шкворневые соединения, шарниры рулевых тяг, узел посадки сошки руля и др.) проверяют визуально на отсутствие недопустимых перемещений, стуков, скрипов.

При обслуживании рулевых систем, снабженных гидроусилителем, дополнительно с помощью специальной аппаратуры проверяют производительность и давление гидравлического насоса.

Контроль технического состояния двигателя. Основным показателем технического состояния двигателя является герметичность его надпоршневого пространства, которая оценивается по компрессии и утечкам сжатого воздуха.

Компрессия — это давление в надпоршневом пространстве в конце такта сжатия. Нормативные значения компрессии нового двигателя указаны в его технических характеристиках. Примерные значения компрессии бензиновых и дизельных ДВС и основные причины ее снижения приведены в табл. 6.4.

Таблица 6.4. Нормативные значения компрессии двигателей

Тип двигателя	Нормативные значения компрессии, МПа	Допустимые отклонения, МПа	Основные причины, приводящие к падению компрессии
Бензиновый	0,9...1,1	0,1	Износ ЦПГ, прогар уплотнительной прокладки головки блока, негерметичность клапанов головки блока
Дизельный	2,0...2,5	0,2	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Для измерения компрессии применяются компрессометры и компрессографы.

Компрессометры позволяют измерить максимальное значение давления в цилиндре двигателя. При этом информация выводится на стрелочный манометр.

Характер нарастания давления от нуля до максимума определяют с помощью компрессографов, что позволяет примерно оценить техническое состояние сопряженной пары поршень—цилиндр.

Измерения производятся следующим образом.

У бензиновых двигателей выворачивают свечи зажигания. Поочередно в свечное отверстие каждого цилиндра вручную с сильным прижимом устанавливают резиновый наконечник прибора. Затем стартером проворачивают коленчатый вал двигателя и считывают показания манометра.

У дизельных двигателей поочередно выворачивают форсунки и вместо них вворачивают наконечник прибора, заводят двигатель и считывают показания.

При низких значениях компрессии можно вычленив одну из возможных причин этой неисправности. Для этого в цилиндр, компрессия в котором ниже допустимой, через свечное отверстие головки блока или через отверстие под форсунку заливают примерно 20 см^3 моторного масла и проворачивают несколько раз коленчатый вал стартером, после чего проводят повторное измерение компрессии. Если компрессия возросла незначительно ($\ll 0,05 \text{ МПа}$), то причина в головке блока (негерметичны клапаны, пробита прокладка головки блока). Если компрессия кратковременно возросла на $0,3 \dots 0,5 \text{ МПа}$, то изношено сочленение поршень—цилиндр, которое масло временно уплотнило. Однако данный прием подходит только в случаях, если днище поршня ровное и не имеет конструктивной вогнутости, которое не даст маслу растечься по кольцам.

Более информативным является прибор К-272 (рис. 6.5) для измерения утечек сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр через свечное отверстие.

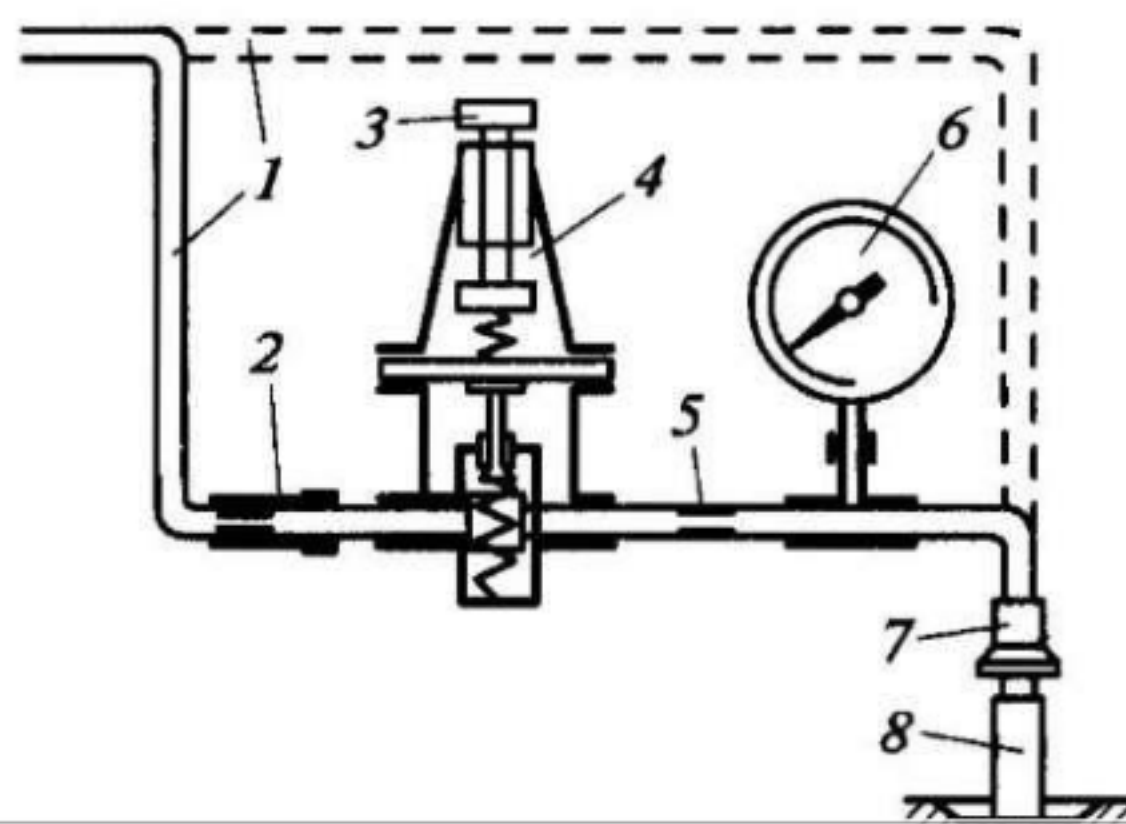


Рис. 6.5. Принципиальная схема прибора К-272:

1 — гибкие шланги; 2, 7 — быстросъемные муфты; 3 — регулировочный винт; 4 — редуктор; 5 — корундовая втулка; 6 — манометр; 8 — штуцер

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Подаваемому источнику сжатого воздуха с давлением в системе не менее $0,6 \text{ МПа}$. Прибор имеет две ветви шлангов для их

поочередного подсоединения к свечному отверстию. Одна из ветвей включает в себя редуктор, который снижает давление воздуха, подаваемого в цилиндр, до 0,16 МПа.

Измерения производят следующим образом. Поршень проверяемого цилиндра при такте сжатия устанавливают в верхнюю мертвую точку. Выворачивают свечу зажигания (форсунку) и в свечное отверстие устанавливают наконечник ветви прибора с редуктором. Если надпоршневое пространство герметично, то давление в подводящей ветви будет выше 0,11 МПа.

Для определения неисправности, вызвавшей снижение давления ниже 0,11 МПа, через наконечник, ввернутый в свечное отверстие, в цилиндр подают сжатый воздух от внешнего источника (0,6 МПа) и на слух определяют место его утечки. Если воздух выходит во впускной коллектор, то негерметичен впускной клапан этого цилиндра, а если в выпускной коллектор — не герметичен выпускной клапан.

Если воздух выходит в верхний бачек радиатора, негерметична прокладка головки блока цилиндров.

В случае если перечисленные неисправности не обнаружены, причиной снижения давления ниже 0,11 МПа является техническое состояние ЦПГ (чрезмерный износ цилиндра и поршневых колец, залегание или поломка поршневых колец, задир зеркала цилиндра) и для восстановления работоспособности двигателя необходимо провести текущий ремонт.

В процессе эксплуатации бензинового двигателя наиболее часто изменяются параметры работы системы зажигания, которую диагностируют с помощью мотор-тестера.

Датчик прибора устанавливают на высоковольтный провод первой свечи двигателя. При возникновении искры на электродах свечи импульс высокого напряжения создает световую вспышку лампы стробоскопа. Частота вспышек всегда кратна частоте вращения коленчатого вала. Если лампой освещать шкив коленчатого вала, то за счет стробоскопического эффекта он будет казаться неподвижным. На шкиве есть заводская метка в виде риски. Когда эта риска проходит мимо специальной контрольной метки на корпусе двигателя, поршень находится в верхней мертвой точке. При наличии у двигателя угла опережения зажигания риска будет находиться перед контрольной меткой.

Прибор имеет реле задержки момента прохождения высоковольтного сигнала от провода первой свечи к стробоскопической лампе. Создавая вручную принудительно задержку в прохождении сигнала, можно добиться эффекта, когда при световой вспышке метки на шкиве и в корпусе двигателя совпадут. Продолжительность задержки сигнала на шкале прибора отображается в градусах угла опережения зажигания.

На **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН** автомобиль с механической коробкой передач, **ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** равнос, с помощью стро-
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6, можно провер-
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна, имеет ли место пробуксовка
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

сцепления. Для этого автомобиль устанавливают на стенд тягово-мощностных качеств (см. рис. 5.19), разгоняют на прямой передаче и создают на барабанах стенда силу сопротивления вращению колес.

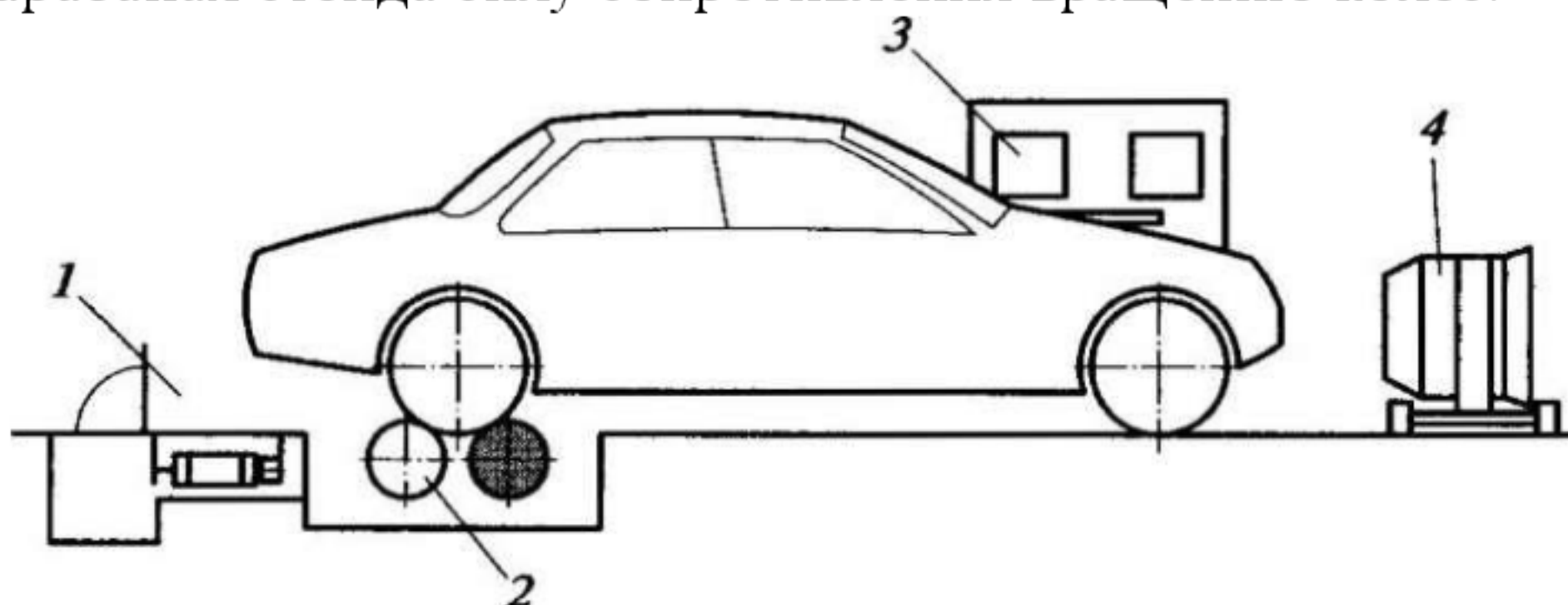


Рис. 5.19. Схема тягового стенда:

- 1 — устройство для отвода отработавших газов; 2 — беговые барабаны;
3 — пульт управления и индикации; 4 — радиатор

Вспышки стробоскопической лампы направляют на вращающийся карданный вал. Он должен казаться неподвижным. Если создается видимость проворачивания карданного вала, значит, сцепление пробуксовывает.

Другим диагностическим параметром системы зажигания бензинового двигателя является вторичное напряжение.

Напряжение, поступающее на свечи зажигания, на мониторе прибора отображается в виде осциллограммы. По отдельным участкам осциллограммы можно сделать заключение о процессе формирования высокого напряжения. Наиболее характерная зона — это значение пробивного напряжения на электродах свечей зажигания. Чем больше зазор между электродами, тем большее напряжение требуется, чтобы его пробить искрой, и наоборот. Таким образом, сравнивая значения пробивного напряжения с нормативным значением без выворачивания свечей, можно определить их техническое состояние.

Если со свечи зажигания кратковременно снять высоковольтный провод, то зазор между ее электродами условно становится бесконечным. Катушка зажигания, стараясь его пробить, выдает максимальное напряжение. Так тестируется ее работа. Если в катушке зажигания или в высоковольтных проводах происходят утечки напряжения, то в затемненном помещении визуально можно наблюдать световой разряд. Однако при достаточном опыте выполнения проверок утечки можно выявить и по характеру осциллограммы.

Другие диагностические параметры, например угол замкнутого состояния контактов прерывателя и напряжение АКБ, характеризующие техническое состояние системы зажигания, также можно определить по мониторе мотор-тестера.

К ним относятся медницкие, сварочные, кузнечные работы, для выполнения которых требуется внешний источник теплоты.

Медницкие работы предназначены в основном для выполнения трех видов ремонтных воздействий:

- поверхностного (не встык) сваривания стальных деталей с помощью латунного припоя (например, при установке на вал упорного кольца или втулки большего диаметра). Оплавления стальных деталей в этом случае не происходит, место сварки получается «эластичным», но больших нагрузок оно выдерживать не может. Оборудованием при этом является газовая горелка и специальный латунный припой;
- ремонта латунных, реже стальных, деталей припоями на основе олова (например, ремонта радиаторов, отопителей);
- соединения электропроводов.

Источником теплоты в последних двух случаях является паяльник.

Сварочные работы предназначены в основном для соединения (ремонта) стальных (реже алюминиевых и чугунных) деталей. Различают газовую и электрическую сварку. Газовая сварка применяется в основном для ремонта тонкостенных стальных деталей, например кузова. Недостатком ее является большая поверхность нагрева, что способствует последующей усиленной коррозии.

Электросварка производится аппаратами постоянного или переменного тока (70... 120 А). Сварка переменным током в зависимости от конструкции аппарата выполняется обычными электродами диаметром 3...5 мм или же специальной стальной проволокой диаметром 0,8... 1,0 мм.

Сварка постоянным током имеет следующие преимущества: позволяет сваривать тонкостенные детали, обеспечивает получение более ровного сварного шва, ее сварочная дуга более устойчива, можно сваривать алюминиевые детали.

К недостаткам относятся большие габаритные размеры, масса, большая стоимость аппарата, отказ выпрямителей при грубых ошибках сварщика.

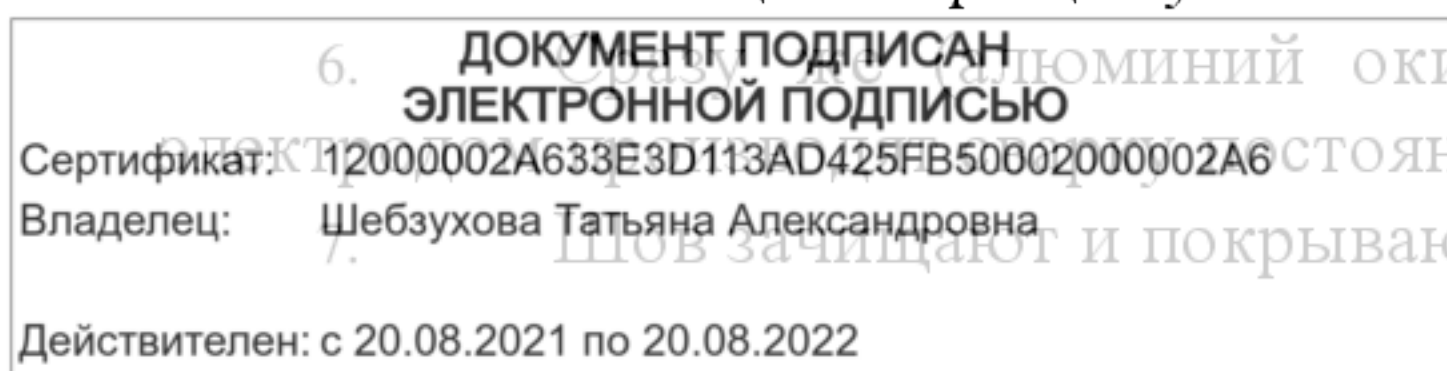
Основой сварочных работ, кроме профессионализма сварщика, является материал электродов. Специальными электродами можно варить детали из чугуна и алюминия. Например, трещина алюминиевой головки блока двигателя устраняется примерно по следующей технологии:

1. Устанавливают длину трещины (максимум 150 мм).
2. По краям трещины сверлят отверстия диаметром 4 мм, чтобы снять местные напряжения.
3. Вручную или фрезой раззенковывают трещину на глубину 3 мм под углом 90°.
4. Нагревают всю головку в специальной печи до 200 °С.
5. Зачищают трещину металлической щеткой до блеска.

6. (Алюминий окисляется очень быстро) специальным

постоянным током обратной полярности.

7. Шов зачищают и покрывают герметиком.



К особой группе относятся аппараты для точечной сварки тонкостенных деталей. За счет большой плотности переменного тока и больших удельных нагрузок в точке соприкосновения деталей создается качественное сварочное пятно диаметром примерно 6 мм. Возможность коррозии при этом минимальная, а технологическое расположение сварочных точек с интервалом в несколько сантиметров друг от друга обеспечивает соединению достаточную гибкость, что важно для кузовных элементов.

При выборе аппарата точечной сварки особое внимание нужно обращать на комплектующие: электроды (они должны быть из высококачественной меди) и их держатели, чтобы при ремонте иметь доступ к удаленным местам (рис. 6.6).

При ремонте кузовов легковых автомобилей широко распространение получили полуавтоматы переменного тока. В них электрод (омедненная стальная проволока диаметром примерно 0,8 мм) и инертный защитный газ специальным механизмом подаются к месту с варки. Разогрев при этом происходит на локальном участке, а доступ атмосферного кислорода ограничен, что обеспечивает высокое качество и долговечность сварного шва. Именно такие сварочные аппараты чаще всего используются на СТОА.

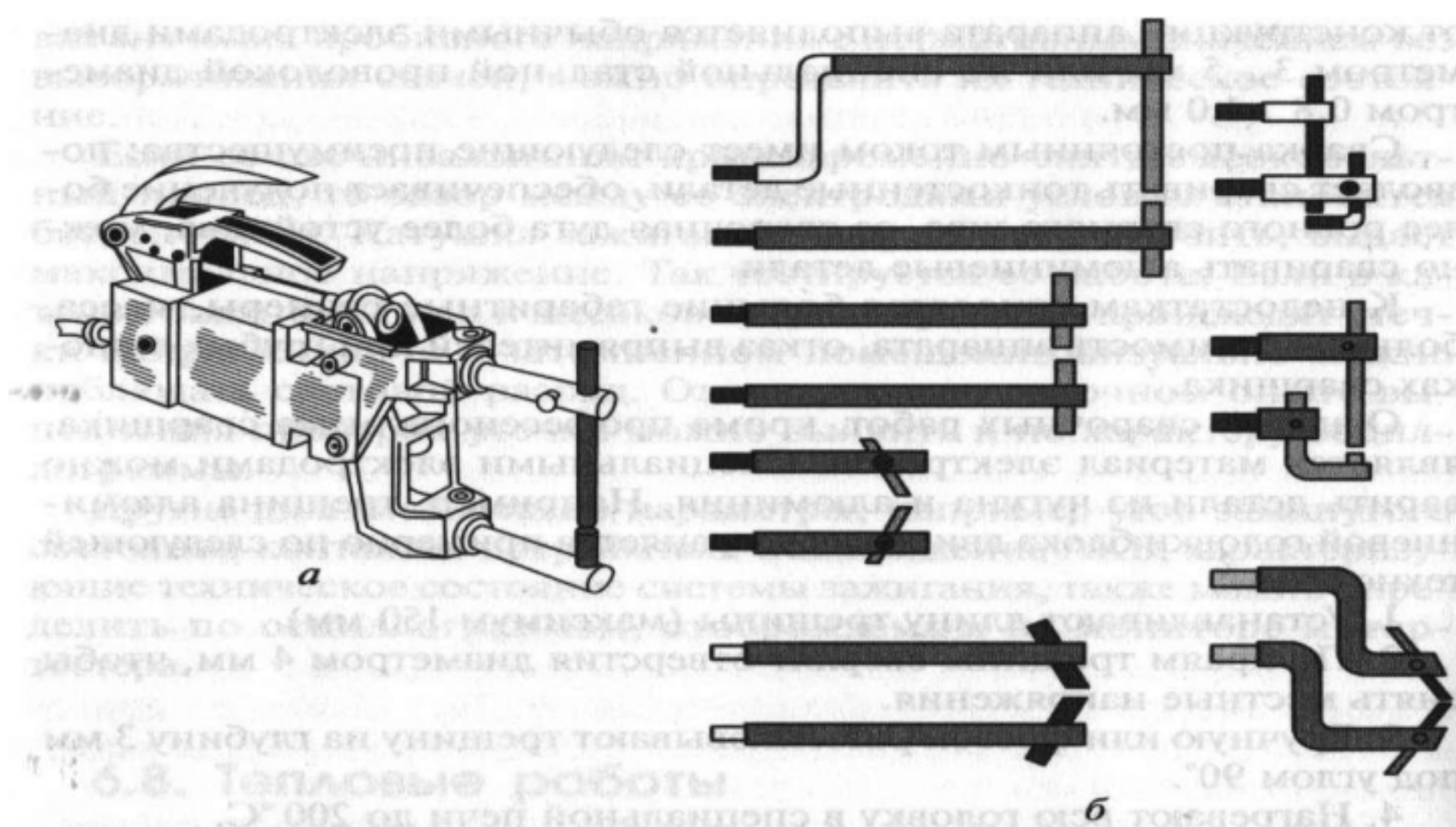


Рис. 6.6. Оборудование для электроконтактной точечной сварки:
а — сварочные клещи; б — набор сварочных электродов

Кузнечные работы предназначены для изготовления различного вида кронштейнов, стремянок рессор, восстановления погнутости некоторых стальных элементов ходовой части.

Источником теплоты здесь является кузнечный горн.

Особую группу составляют работы по восстановлению работоспособности рессор автомобиля (замена сломанного листа рессоры или

восстановление рессорной пластины).

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

или изготавливают его из рессорной полосы. Инструментом являются молот, кузнечное зубило, наковальня.

Восстановление прогиба выполняется на специальных стендах пяти-, шестикратной прокаткой листа.

Возможны две технологии ручной рихтовки.

1. Рессорный лист устанавливается на вогнутую массивную поверхность и ударами тяжелого молотка создается требуемый прогиб. Качество работы при этом примерно такое же, как и при стендовом ремонте, но работа имеет повышенную опасность из-за пружинных свойств листа.

2. Наклеп обеспечивается ударами по одной стороне листа молотком. При этом достигается требуемый прогиб и повышается износостойкость листа. Качество работы при этом самое хорошее.

5.9. Кузовные работы

В автосервисных предприятиях кузовные работы подразделяются на жестяницкие, связанные с восстановлением наружных геометрических параметров кузовов автомобилей, и антикоррозионные, обеспечивающие защиту элементов кузова от негативного воздействия окружающей среды.

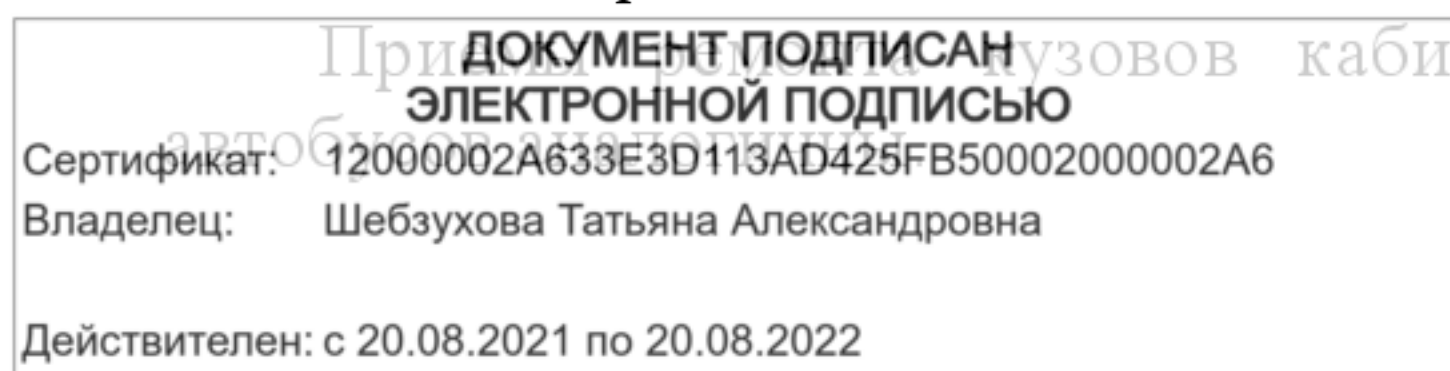
Жестяницкие работы. Эксплуатационными повреждениями кузовов легковых автомобилей в основном являются перекосы, вмятины, разрывы, местные коррозионные разрушения, ослабления болтовых и заклепочных (рама) соединений. Виды ремонтных воздействий при этом следующие: удаление коррозии, правка и выравнивание деформированных поверхностей, постановка дополнительных ремонтных деталей, сварка, восстановление защитных покрытий.

Коррозию удаляют металлическими щетками, после чего поверхность обрабатывают восстановителями после ржавчины. Сварка применяется газовая, электродуговая ручная и полуавтоматическая, а также контактная точечная. В отдельных случаях применяется пайка твердыми припоями.

Трещины проваривают, а пробоины и разрывы ремонтируют наложением заплат, которые приваривают внахлестку с перекрытием краев на 20...25 мм.

Небольшие вмятины устраняют правкой в холодном состоянии, а большие — с предварительным подогревом поврежденного места до 600...650°C. Для этого применяют специальный аппарат постоянного тока с функцией теплового разогрева. Угольный электрод прижимают к очищенной поверхности металла в центре повреждения и затем сдвигают его по спирали.

Для ручной обработки металла применяются рихтовочные молотки и поддержки (наковальни) различной формы под профиль поврежденного участка. Поверхность молотка или поддержки должна быть рифленой для уменьшения растяжения обрабатываемого металла. Масса поддержки должна быть в 2 — 3 раза больше массы молотка.



Приложение 1. Кузовные работы на кузове кабин грузовых автомобилей и кузовов

После рихтовки обезжиривают и зачищают выправленное место и наносят быстросохнущую шпатлевку. Если остаются неровности, шпатлевку повторяют. Сильно вдавленные или порванные участки, например на крыльях автомобилей, восстановить правкой, как правило, не удастся. В этом случае их вырезают и вваривают в эти места ремонтные детали (панели). Небольшие вмятины, дефекты рихтовки, сварочные швы и другие неровности выравнивают специальными заполнителями: термопластическими шпатлевками, эпоксидными составами, мягкими припоями и т.д.

Поврежденные коробчатые детали, которым отсутствует доступ изнутри, обычно засверливают и вытягивают крючками различной формы. Отверстия затем заваривают. Однако технологичнее применять следующий метод: с помощью аппарата точечной сварки к деформированной поверхности приварить специальные скобы, а затем, воздействуя на рукоятки приспособления, вытянуть повреждение. Скобы затем отламывают, а оставшиеся неровности стачивают.

При ремонтных работах нередко возникает необходимость снятия поврежденной приваренной к кузову детали, например крыла на автомобиле ВАЗ. Для этого нужно ликвидировать соединения точечной сварки. На практике зачастую это делают пневмозубилом, что увеличивает трудоемкость и создает возможность повреждения базовых деталей.

Для вскрытия места точечной сварки следует применять специальные сверла с регулируемым вылетом, что позволяет высверлить «точку» верхней детали и не повредить нижнюю деталь.

Восстановление кузовов, поврежденных при аварии, начинается с вытяжки деформированных участков. Для этого применяют стенды (см. гл. 5, рис. 5.27), позволяющие направить вектор усилия в требуемую сторону и восстановить первоначальную форму кузова.

Качество жестяницких работ в основном зависит от профессионализма исполнителя.

Необходимым элементом при правке кузовов является измерительная система, которая крепится на стенд и с помощью специальных устройств (от обычных линеек до лазерных измерителей) и позволяет определять координаты базовых точек кузова, которые затем сравниваются с эталонными.

Производители автомобилей дают схему базовых точек нового кузова, которые определяют внешние параметры автомобиля, взаимное расположение элементов кузова, мест установки агрегатов для соблюдения соосности и технологической размерности. Этих точек 20—30 (см. гл. 5). Если при ремонте базовые точки не возвращены в исходное положение, то резко ухудшается управляемость автомобиля, первым признаком этого является

является

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Новый автомобиль в заводских условиях в основном по днищу кузова и колесным аркам покрывают специальными

мастиками, препятствующими прямому контакту влаги с металлом. Через 3 — 5 лет покрытие следует обновлять. Для этого на СТОА применяют мастики, которые наносятся с помощью специальных установок. Кроме легковых автомобилей, антикоррозионную защиту делают и на автобусах, так как долговечность кузова в основном определяет ресурс всего автобуса.

Некоторые полости автомобиля имеют скрытые полости, в которых конденсируется влага из воздуха (особенно в ситуации зимняя эксплуатация—теплый гараж). Для защиты этих мест скрытые полости покрывают специальной мастикой, для чего сверлят отверстия диаметром примерно 8 мм, которые затем закрывают пластмассовыми пробками.

Для выполнения работ по антикоррозионной защите кузовов разрабатываются специальные карты с указанием технологических точек, в которые следует заливать мастику. Ассортимент мастик очень разнообразен (мовиль, тектил, меркасол и др.). Хорошие показатели имеют мастики, содержащие цинк. На поверхности металла кузова они способны образовывать защитную химическую пленку. Составы с цинком дороже, более эффективны, но их применение целесообразно только для старых покрытий, где образовался прямой доступ к металлу.

Оборудованием являются распылители (рис. 6.7), подающие мастику под давлением 1 МПа и более.

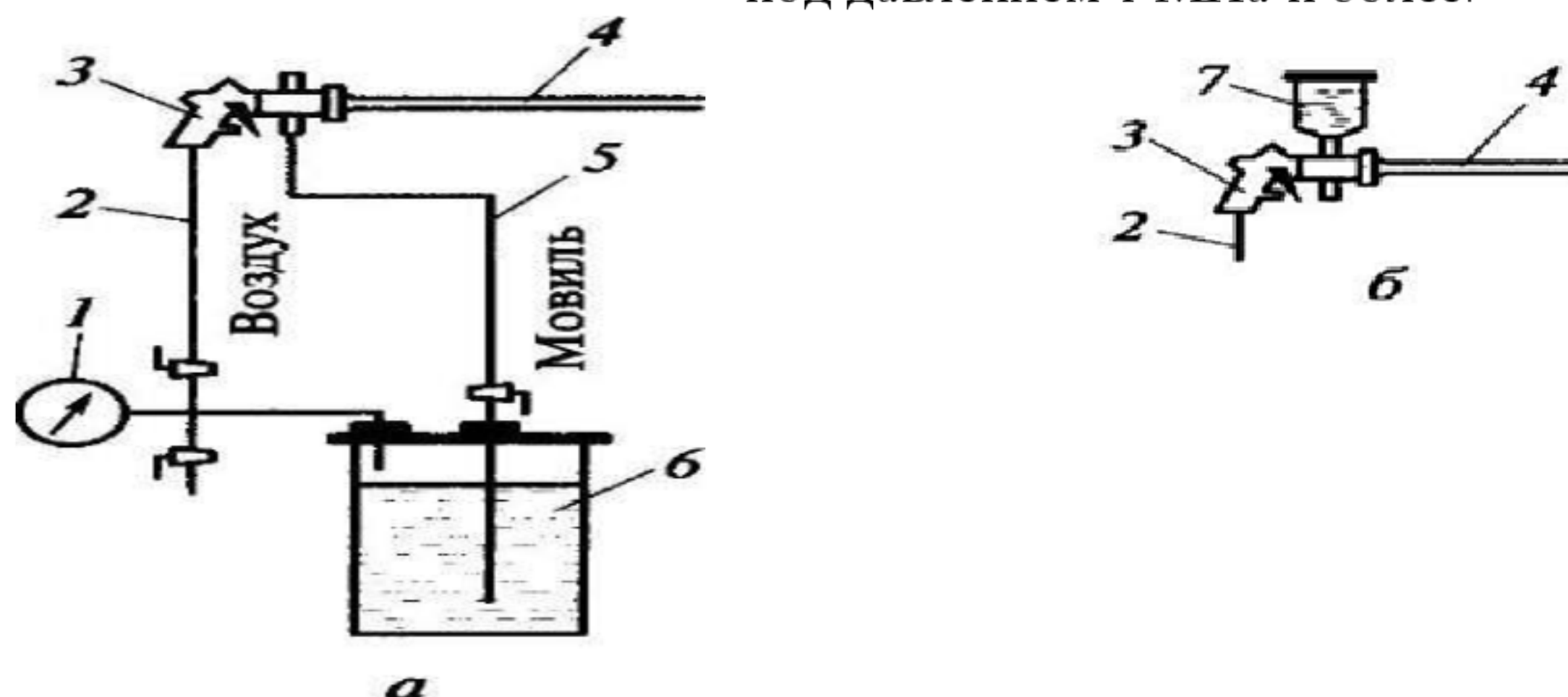


Рис. 6.7. Принципиальная схема установки для воздушного распыления защитного состава в скрытые полости:

а — с нагнетательным бачком; б — с наливным бачком; 1 — манометр; 2 — воздушный шланг; 3 — распылитель КРУ-1; 4 — удлинитель с распыляющей форсункой; 5 — шланг; 6 — нагнетательный бачок; 7 — съемный наливной бачок

5.10. Окрасочные работы

Окрасочные работы предназначены для создания на ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	х покрытий, улучшающих внешний поверхность кузова от коррозии. текущему ремонту и составляют
---	---

для автобусов и легковых автомобилей примерно 3 ...5 % от его объема.

Лакокрасочное покрытие создается последовательным нанесением на подготовленную поверхность шпатлевки для выравнивания неровностей металла, грунтовки для создания высокой адгезии и шпалей различного типа.

Технологический процесс окраски автомобилей состоит из нескольких основных этапов. Подготовка металлической поверхности заключается в очистке ее от ржавчины или старой краски и выполняется механическим способом с помощью химических препаратов.

Основным условием качественного выполнения окрасочных работ является соблюдение температурного и временного режимов сушки каждого слоя покрытия. Если на слой, например грунтовки, просохшей не на всю глубину, нанести эмаль, то впоследствии в связи с усадкой грунта поверхность эмали получит шагреневый вид.

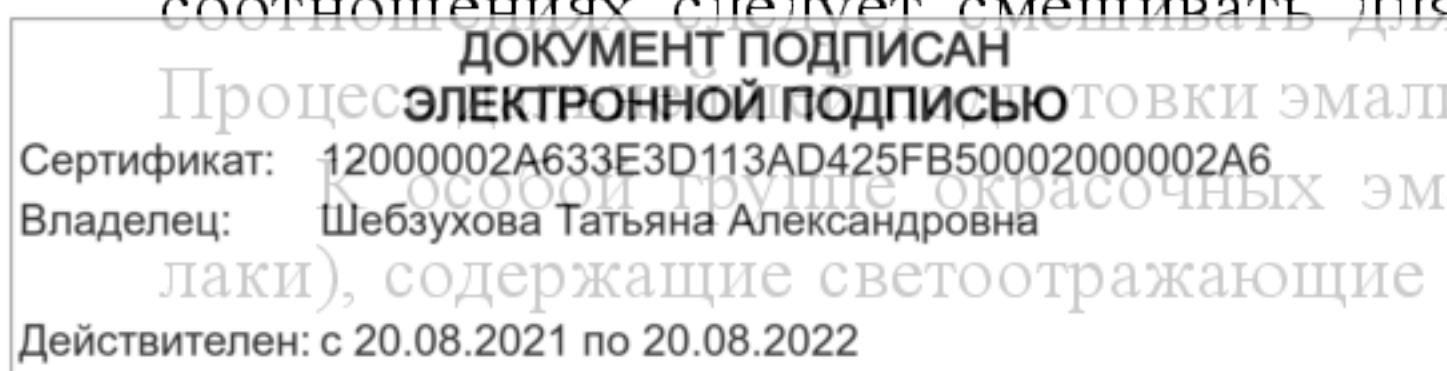
В автосервисных предприятиях чаще всего проводят подкрашивание или полную окраску отдельных элементов кузова, для чего предварительно нужно подобрать (создать) эмаль требуемого колера. Для этого с помощью таблиц или компьютерно-программного обеспечения, в состав которого входит спектрофотометр, определяют объемный состав компонентов, которые при смешивании обеспечат требуемый цвет покрытия, совпадающий с цветом кузова. Полученную эмаль в два слоя наносят на металлическую пластинку размером 70 x 150 мм, предварительно покрытую грунтовкой, сушат ее и визуально сравнивают с цветом ремонтируемого автомобиля. При необходимости процедуру повторяют, добавляя эмали необходимых цветов до получения требуемого оттенка. На крупных предприятиях этим занимается колорист. Качество подбора красок в значительной степени зависит от его опыта.

Сравнение цвета окрашенной пластинки с цветом кузова проводится при свете специальных ламп, имитирующих дневное освещение.

Необходимо отметить, что излишнее разбавление эмали растворителем, а также более высокое рабочее давление воздуха при распыливании эмали создают более светлые оттенки окраски, и наоборот. Расстояние между краскопультом и поверхностью тоже может изменить оттенок окраски.

Спектрофотометры являются дорогостоящим оборудованием. Для автосервисов с малыми объемами окрасочных работ выпускаются специальные каталоги с множеством цветов и оттенков, получаемых из базовых ремонтных эмалей. В этом случае к участку автомобиля, требующему окраски, подбирают подходящий по цвету и оттенку образец из каталога, в котором указывается, какие базовые эмали и **в** каких соотношениях следует смешивать для того, чтобы получить такой оттенок.

Процесс подготовки эмали аналогичен рассмотренному. К особым группам окрасочных эмалей относятся покрытия (бесцветные лаки), содержащие светоотражающие частицы, которые обладают свойством



всплывать и располагаться параллельно окрашиваемой поверхности. Этим создаются цвета металлик, перламутр, хамелеон.

Для создания металлика используются алюминиевые измельченные частицы чешуйчатой формы, имеющие серебристо-серый цвет. Перламутровая окраска достигается введением в эмаль частиц слюды, покрытых тончайшей полупрозрачной пленкой оксида алюминия. В эмаль хамелеон вводят мелкодисперсные частицы технического алмаза.

При смешивании бесцветного лака и добавок требуется строгое соотношение их пропорций. В противном случае поверхность получится матовой или без дополнительного цветового эффекта.

Данные покрытия, как правило, наносятся на два слоя исходной эмали.

Грунтовка, эмали и лаки наносятся краскораспылителями. Наибольшее распространение получило распыление под давлением воздуха 4...7 бар. Этот традиционный способ не требует специального оборудования, но обладает существенными недостатками.

Для качественного распыления краска должна иметь определенную вязкость, что достигается увеличением доли объема растворителя. При высыхании эмали растворитель улетучивается, оставляя между частицами пигмента поры, что снижает декоративные и особенно защитные свойства покрытия.

Одним из прогрессивных способов окраски является нанесение эмалей с низким содержанием растворителя, но нагретых до 50... 70 °С. При этом давление воздуха можно снизить до 0,15 МПа, что до 25 % уменьшает расход краски и позволяет наносить более толстые слои эмали без потеков.

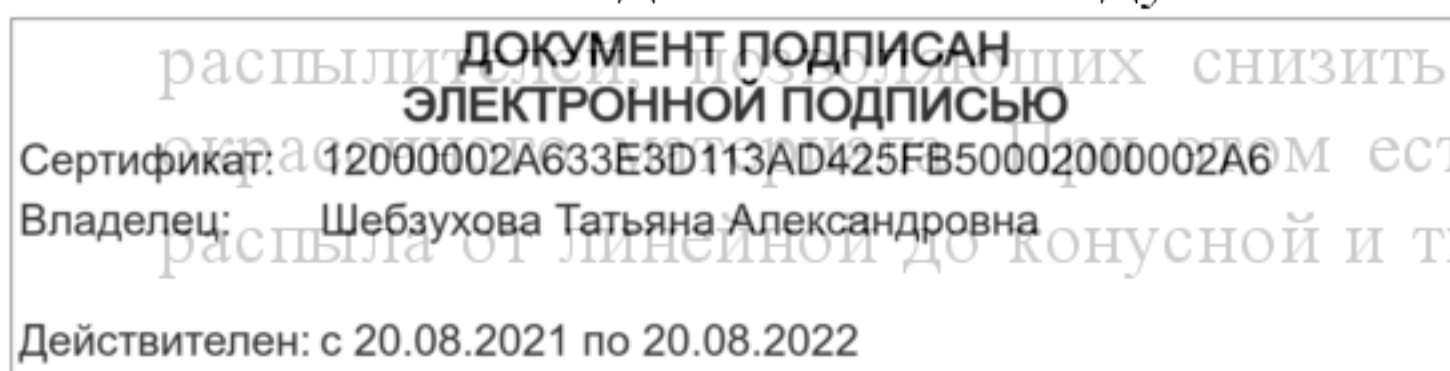
Сложностью распространения такого способа окраски является то, что согласно правилам противопожарной защиты подогреватель краски должен быть расположен вне окрасочной камеры. Поэтому краскоподающий шланг оказывается длинным и промывка его затруднена. Данный способ целесообразно применять при больших объемах работ с использованием эмали одного цвета.

Кроме окраски распылением с использованием сжатого воздуха существует безвоздушная окраска, при которой эмаль подают к распылителю под давлением 10...30 МПа. Такой способ окраски высокопроизводительный и используется для окрашивания больших поверхностей. Кроме того, он позволяет применять высоковязкие краски без разбавления.

К основному оборудованию для окрасочных работ относятся краскопульт (окрасочный пистолет, пульверизатор), компрессорная установка с фильтром для очистки воздуха от примесей и влаги, окрасочные и сушильные камеры и передвижные сушильные установки.

В настоящее время появились конструкции пистолетов, работающих при пониженных давлениях воздуха. Они оснащены новыми I и насадок-

размеры и скорость полета капелек
есть возможность менять форму факела
толькопанообразной. Выпускаются также



краскораспылители с крыльчаткой в бачке для постоянного перемешивания эмалей типа металлик или перламутр.

Автомобили с большими окрашенными поверхностями сушат в специальных камерах по индивидуальной технологии в зависимости от типа эмали. Для сушки отдельных элементов автомобиля применяются передвижные инфракрасные установки. Намечился переход от использования средневолновых излучателей к коротковолновым. Коротковолновое излучение воздействует непосредственно на металл и примерно за 10 мин разогревает его до 140°C, поэтому растворитель из нижних слоев покрытия испаряется в первую очередь, и эмаль сохнет изнутри.

Окрасочно-сушильные камеры со всей сопутствующей оснасткой (нагреватели, фильтры, вентиляторы) являются самым дорогостоящим оборудованием сервисного предприятия.

5.11. Аккумуляторные работы

Работы с аккумуляторными батареями (АКБ) в настоящее время в основном связаны с запуском в эксплуатацию сухозаряженных аккумуляторных батарей, с их подзарядкой, проверкой остаточного ресурса и проверкой надежности подключения батарей к системе электрооборудования автомобиля, с утеплением АКБ в зимнее время, с контролем состояния электролита, если конструкция АКБ позволяет это делать.

Запуск АКБ в эксплуатацию. Сухозаряженные **АКБ** заливают электролитом плотностью на 0,02 г/см³ меньше рекомендованных значений для конкретных климатической зоны и времени года и выдерживают в этом состоянии не менее 2 ч, чтобы их пластины хорошо пропитались электролитом, а затем обязательно ставят батареи на подзарядку.

Оптимальный ток зарядки составляет 0,1 от номинальной емкости батареи в ампер-часах. Так, например, для АКБ емкостью 60 А -ч ток зарядки должен составлять 6 А.

Полностью заряженной батарея считается, если ее плотность не изменяется при «кипении» электролита в течение 0,5 ч. Следует иметь в виду, что «кипение» — это выделение водорода, а его смесь с воздухом взрывоопасна, поэтому к зарядному участку предъявляются особые требования по вентиляции и пожаробезопасности.

Ресурс АКБ. В процессе эксплуатации емкость АКБ уменьшается. Даже у полностью заряженной батареи она может отличаться от номинального значения.

Предельным параметром по работоспособности АКБ считается емкость не ниже 40 % от номинальной. Степень разряженности АКБ определяется посредством измерения плотности электролита. Снижение его плотности на 0,01 г/см³ соответствует разряженности аккумулятора на 6 %.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

АКБ очень чувствительны к напряжению, поступающему от генератора, которое должно составлять 13,2... 14,2 В. Отклонения от этих значений приводит к сокращению ресурса АКБ.

Новую батарею на автомобиль желательно ставить примерно за один месяц до наступления морозов. За это время у пластин АКБ открываются все внутренние поры и они начинают работать на полную мощность и легче выдерживают большие стартерные токи в зимнее время (300...400 А — для легкового автомобиля).

Параметры и режимы эксплуатации АКБ. В зимнее время один пуск холодного двигателя потребляет 3...7 % от номинальной емкости АКБ. Для восполнения этих потерь 30... 50 мин генератор должен работать только на заряд. При этом, если включено много потребителей, время зарядки увеличивается до 1,5... 3,0 ч. В городских условиях эксплуатации автомобиля АКБ регулярно недозаряжаются. Если АКБ периодически не ставить на подзарядку, то ресурс пластин сокращается почти вдвое.

При низких отрицательных температурах АКБ не могут воспринимать ток зарядки, т.е. заряжаться, поскольку химические реакции останавливаются. Поэтому в зимнее время рекомендуется АКБ утеплять, особенно в грузовых автомобилях и автобусах.

Если плотность электролита снизилась на 0,04 г/см³, то батарея разряжена на 25 % от своей фактической емкости. При плотности электролита 1,26 г/см³ температура замерзания электролита равна -58°С, а при плотности 1,20 г/см³ она составляет -28 °С. Следовательно, сильно разряженная батарея может замерзнуть, а моноблок будет разорван.

Батареи, залитые электролитом и находящиеся на хранении, нужно подзарядать при падении плотности электролита на 0,04 г/см³.

Недопустимо хранение, а особенно транспортировка с установкой одной АКБ на выводы (клеммы) другой.

Электролит высокой плотности повышает энергоотдачу, но разрушает активную массу пластин. Так, работа АКБ с плотностью электролита на 0,2 г/см³ больше рекомендуемой, снижает ресурс АКБ почти в 10 раз. Корректировать плотность электролита можно только дистиллированной водой или электролитом с плотностью не выше 1,4 г/см³.

5.12. Шинные работы

Данные работы в основном связаны с обслуживанием и ремонтом автомобильных колес: обода, камеры, шины. Косвенно к этим работам можно отнести регулировку углов установки колес, так как от геометрического положения колеса зависит управляемость автомобиля и

ИЗНОС ШИН ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Для монтажа-демонтажа шин используются специальные стенды.

Обод (диск) проверяют на отсутствие следов ржавчины, разрушения, износа крепежных отверстий, деформации, осевого или радиального биений.

Основными видами обслуживания автомобильного колеса в целом являются поддержание в нем нормативного давления воздуха и устранение дисбаланса.

В чистом виде шинные работы связаны с ремонтом (вулканизацией) повреждений шин и камер.

Особенностью современного ремонта является применение самовулканизационных материалов, для которых не требуется источник тепла.

Современные технологии позволяют восстанавливать большую часть повреждений шин в зоне протектора и в зоне боковин легковых и грузовых автомобилей (рис. 6.8).



Рис. 6.8. Основные этапы ремонта сквозных повреждений шин

5.13. Технологическая документация

Для выполнения работ по ТО и ТР отдельных агрегатов или автомобиля в целом заводы-изготовители разрабатывают различные по форме рекомендации. Лучшей формой является пооперационная технологическая карта (табл. 6.5), в которой приводятся следующие данные:

Таблица 6.5. Пример пооперационной технологической карты

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Номер операции	Содержание работ	Место выполнения	Количество мест воздействия	Трудоемкость, чел.-мин	Оборудование	Технические условия
5	Проверить и отрегулировать свободный ход педали сцепления	Снизу (в кабине)	3	2,0/3,8	Измерительная линейка; гаечные ключи 13 и 17 мм; отвертка 8 мм; пассатижи	Свободный ход 10... 20 мм, $M_{кр} = 25 \text{ Н} \cdot \text{м}$

- объект воздействия — агрегат, система, узел;
- содержание операций, характер и технические условия их выполнения;
- места (уровни) выполнения работ — сверху автомобиля, снизу или в кабине (в пассажирском салоне);
- нормативы трудоемкости каждой операций, содержащие нормативы на контрольную часть работы — выполняемую в обязательном порядке (до косой), и исполнительскую часть работы (после косой) — выполняемую по потребности;
- приборы, инструменты, приспособления для выполнения операций.

Для конкретного транспортного или сервисного предприятия с учетом имеющейся производственно-технической базы, типа подвижного состава и прочих факторов производится адаптация (привязка) типовых карт к действующему производственному процессу.

Технологическая привязка типового процесса к поточной линии позволяет обеспечить расстановку исполнителей на постах с учетом специализации выполняемых работ, распределить работы по объему и местам технологических воздействий по исполнителям, сократить число перемещений исполнителей по уровням выполнения работ: сверху (вокруг) автомобиля, снизу (под днищем кузова), в кабине или в пассажирском салоне.

Вопросы и задания

1. Дайте определение понятий «технология», «технологический процесс», «производственный процесс». Какие виды работ входят в ТО и ТР автомобиля?
2. Каковы назначение и организация уборочно-моечных работ?
3. Перечислите основные виды оборудования, необходимого для проведения УМР.
4. Назовите виды загрязненности автомобилей и пути сокращения расхода воды при уборочно-моечных работах.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5. Каковы требования к измерениям тормозной силы на роликовых тормозных стендах?

6. В чем заключается принцип действия мощностных (тяговых) стендов с беговыми барабанами?
7. Какова технология измерения максимальной тяговой силы автомобиля на мощностном стенде?
8. Каковы условия сборки резьбовых соединений и нормативы затяжки?
9. Назовите методы проверки технического состояния ЦПГ и ГРМ, применяемые приборы и примерные нормативы.
10. Каково содержание и назначение смазочно-заправочных работ?
11. Приведите осциллограмму цепи высокого напряжения системы зажигания и назовите ее характерные зоны.
12. Каковы технологические этапы окраски отдельного элемента кузова легкового автомобиля?
13. Как обеспечиваются подбор колера и получение покрытий типа метал-лик, перламутр, хамелеон?
14. Каково назначение и содержание пооперационной

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы

1. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.Н. Ременцов, Ю.Н. Фролов, В.П. Воронов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 480 с. – (Сер.Бакалавриат)
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник/ И. Э. Грибут [и др.] ; ред.: В. С. Шупляков, Ю. П. Свириденко- М.: Альфа-М, 2013.

Перечень дополнительной литературы:

1. Дубровский, Д. А. Автомойка: с чего начать, как преуспеть: Д. Дубровский- СПб.: Питер, 2014.
2. Волгин, В.В. Автосервис. Создание и компьютеризация: практич. пособие/ В. В. Волгин- М.: ИТК "Дашков и К°", 2013.
3. Волгин, В.В. Автосервис. Производство и менеджмент: практич. пособие/ В. В. Волгин- М.: ИТК "Дашков и К°", 2013.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по организации самостоятельной работы
по дисциплине «Системы, технологии и организация услуг на предприятия
автосервиса»
для студентов направления подготовки /специальности

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск, 2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Содержание

Введение	78
1.Общая характеристика самостоятельной работы студента.....	79
2. План - график выполнения самостоятельной работы	80
3.Методические рекомендации по изучению теоретического материала	80
3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы.....	80
3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям	81
4. Методические указания	81
5.Методические указания по подготовке к экзамену.....	81
Список рекомендуемой литературы	82

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Системы, технологии и организация услуг на предприятия автосервиса» по направлению подготовки бакалавров: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Методическое пособие содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Системы, технологии и организация услуг на предприятия автосервиса».

В данном методическом пособии приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1.Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

Цели и задачи самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование компетенции

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя	ИД-1 _{ПК-3} Определяет рациональные методы, формы и способы оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	Готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя
	ИД-2 _{ПК-3} Контролирует безопасность производственной деятельности при оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	
	ИД-3 _{ПК-3} Определяет эффективность организации оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	
	ИД-4 _{ПК-3} Знает методы повышения эффективности и качества оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2. План - график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателям	Всего
8 семестр					
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 1-7	Собеседование	82,485	9,165	91,65
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (письменный)	0,54	0,06	0,6
Итого за 8 семестр			83,025	9,225	92,25
Итого			83,025	9,225	92,25

3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы

Изучать учебную дисциплину «Системы, технологии и организация услуг на предприятия автосервиса» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Итоговый продукт: конспект лекций

Средства и технологии оценки: Собеседование

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Автосервис – подсистема автомобильного транспорта.
2. Правовые и нормативные основы технического сервиса транспортных средств.
3. Критерии эффективности конкретных видов транспортных средств и транспортно-технологических машин и оборудования при их эксплуатации.
4. Организация технического осмотра, обслуживания и текущего ремонта техники, оборудования. Подготовка технической документации по эксплуатации и ремонту оборудования.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5. Организационная структура, методы управления и регулирования СТО. Организация производства, труда и управления производством, метрологического и технического контроля на СТО.
6. Выполнение работ в области производственной деятельности по информационному обслуживанию на станциях технического обслуживания.
7. Обеспечение предприятий автомобильного сервиса материально-техническими ресурсами, составление заявок на оборудование и запасные части.

3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям

Итоговый продукт: отчет по практической работе

Средства и технологии оценки: защита отчета

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно, если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

4. Методические указания

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Системы, технологии и организация услуг на предприятия автосервиса», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

5. Методические указания по подготовке к экзамену

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются три вопроса (один вопрос для проверки знаний и два вопроса для проверки умений и навыков студента).

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами

При проверке лабораторного задания, оцениваются:

- знание параметра;
- последовательность и рациональность выполнения.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы

1. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.Н. Ременцов, Ю.Н. Фролов, В.П. Воронов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 480 с. – (Сер.Бакалавриат)
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник/ И. Э. Грибут [и др.] ; ред.: В. С. Шупляков, Ю. П. Свириденко- М.: Альфа-М, 2013.

Перечень дополнительной литературы:

1. Дубровский, Д. А. Автомойка: с чего начать, как преуспеть: Д. Дубровский- СПб.: Питер, 2014.
2. Волгин, В.В. Автосервис. Создание и компьютеризация: практич. пособие/ В. В. Волгин- М.: ИТК "Дашков и К°", 2013.
3. Волгин, В.В. Автосервис. Производство и менеджмент: практич. пособие/ В. В. Волгин- М.: ИТК "Дашков и К°", 2013.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022