

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 05.09.2023 14:32:52

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЙ**

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агре-
гатов автомобилей**

**МДК.01.06 Техническое обслуживание и ремонт шасси автомо-
билей»**

Квалификация выпускника специалист

Пятигорск
2021 г.

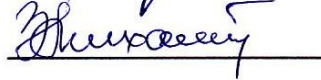
Методические указания для практических занятий по дисциплине «МДК.01.06 Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Рассмотрено на заседании ПЦК колледжа Пятигорского института (филиал) СКФУ

Протокол № 8 от «22» 03 2021 г.

Составитель

Директор колледжа ИСТИД

О.И. Шарейко

З.А. Михалина

Общие указания по выполнению практических работ

Практические работы проводятся для экспериментальной проверки теоретического курса, изложенного на лекциях и практических занятиях или изученного студентами самостоятельно.

При нарушении правил техники безопасности студент не допускается к последующим занятиям, а информация о нарушении ТБ доводится до администрации колледжа. Повторный допуск к выполнению лабораторных работ студент получает после нового инструктажа по технике безопасности.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.

Каждое рабочее место должно быть оснащено:

- исправным технологическим оборудованием, инструментом и принадлежностями;
- технологическими картами и инструкциями;
- описью оборудования и краткой инструкцией по мерам и правилам безопасности при выполнении практических работ;
- противопожарными средствами и правилами их применения.

На рабочих местах запрещено:

- работать студентам, не прошедшим инструктаж;
- пользоваться открытым огнем;
- включать приборы и установки без разрешения преподавателя;
- хранить горюче-смазочные материалы;
- включать двигатели и приборы, минуя заводские выключатели;
- пользоваться неисправным инструментом, заводными рукоятками;
- применять этилированный бензин;
- пускать двигатель или стенды при утечке топлива или газа;
- производить в помещении электротехнические, сварочные и другие тепловые ремонтные работы.

Рабочие места должны содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

Все рабочие места и вентиляторы двигателей должны иметь индивидуальные металлические ограждения и трафареты с надписями «Двигатель не пускать».

Электропроводы должны иметь надежную изоляцию. На клеммах и розетках необходимо указать напряжение.

Мастерская должна иметь надежную вентиляцию с кратностью обмена воздуха не менее 1:1, достаточную освещенность рабочих мест – 500 лк, уровень громкости шума не более 75 дБ.

Каждое рабочее место должно иметь: ограждение, рабочую оснастку, технологические карты, инструкции и исправный инструмент.

На посту должен быть противопожарный щит, укомплектованный согласно

типовым правилам.

Учащиеся допускаются к практическим работам только после первичного инструктажа на рабочем месте.

Установки и приборы с электропитанием от сети должны иметь общее заземление, а рабочие двигатели — выводы отработавших газов в атмосферу через специальные глушители.

Тема 1. Требования к техническому состоянию шасси автомобилей.

1. Изучение требований к техническому состоянию ходовой части и рулевому управлению различных типов

Цель работы: ознакомиться с основными техническими требованиями по состоянию ходовой части и рулевого управления различных типов

Пояснения к работе

К подвеске автомобиля, которая обеспечивает упругое соединение несущей системы с колесами автомобиля, предъявляют следующие требования:

- обеспечение плавности хода;
- обеспечение движения по неровным дорогам без ударов в ограничитель;

- ограничение поперечного крена автомобиля;
- кинематическое согласование перемещений управляемых колес, исключающее их колебания относительно шкворней;

- обеспечение затухания колебаний кузова и колес;
- постоянство колеи, углов наклона колес; постоянство углов наклона шкворней;

- надежная передача от колес к кузову продольных и поперечных сил;
- снижение массы неподрессоренных частей;

Классификация подвесок приведена на схеме 12.

Независимые подвески применяют для легковых автомобилей и грузовых автомобилей высокой проходимости; зависимые автономные — для двухосных грузовых автомобилей и автобусов, редко — для легковых автомобилей, а зависимые балансирующие — для поддрессирования двух близко расположенных мостов, например, на трехосных автомобилях. Вертикальное перемещение кузова при балансирующей подвеске в 2 раза меньше, чем при автономной.

Выбор типа упругого элемента определяется конструктивной схемой, требованиями компактности и снижения массы. Неметаллические упругие элементы обеспечивают хорошую плавность хода, но имеют более высокую стоимость, чем металлические. При установке пневматических и гидропневматических подвесок создается возможность регулирования высоты пола или дорожного просвета. Комбинированные упругие элементы состоят из основного и дополнительного элементов для корректирования упругой характеристики (например, листовая рессора и пружины, резиновые или пневматические дополнительные элементы).

Упругая характеристика

Для удовлетворения требованиям плавности хода подвеска должна обеспечивать определенный закон изменения вертикальной реакции на коле-

со R ? в зависимости от прогиба (рис. 1.1) — эта зависимость называется упругой характеристикой подвески.

В некотором диапазоне изменения нагрузок, близком статической $R_{ст}$, характеристики подвески должны обеспечивать оптимальную частоту колебаний: для легковых автомобилей 0,8...1,2 Гц, а для грузовых 1,2...1,9 Гц, что соответствует уровню колебаний человека при ходьбе. Частота собственных колебаний поддрессоренной массы зависит от статического прогиба подвески $f_{ст}$

$$\Omega = (1/2 \pi) \sqrt{g/f_{ст}} \quad (1.1)$$

При движении по неровным дорогам с увеличением амплитуды колебаний подвески относительно статического положения для предотвращения ударов в ограничитель жесткость подвески должна увеличиваться. При этом $R_{зд} = (2.5...3) R_{зст}$ - Отношение динамической нагрузки к статической характеризует коэффициент динамичности:

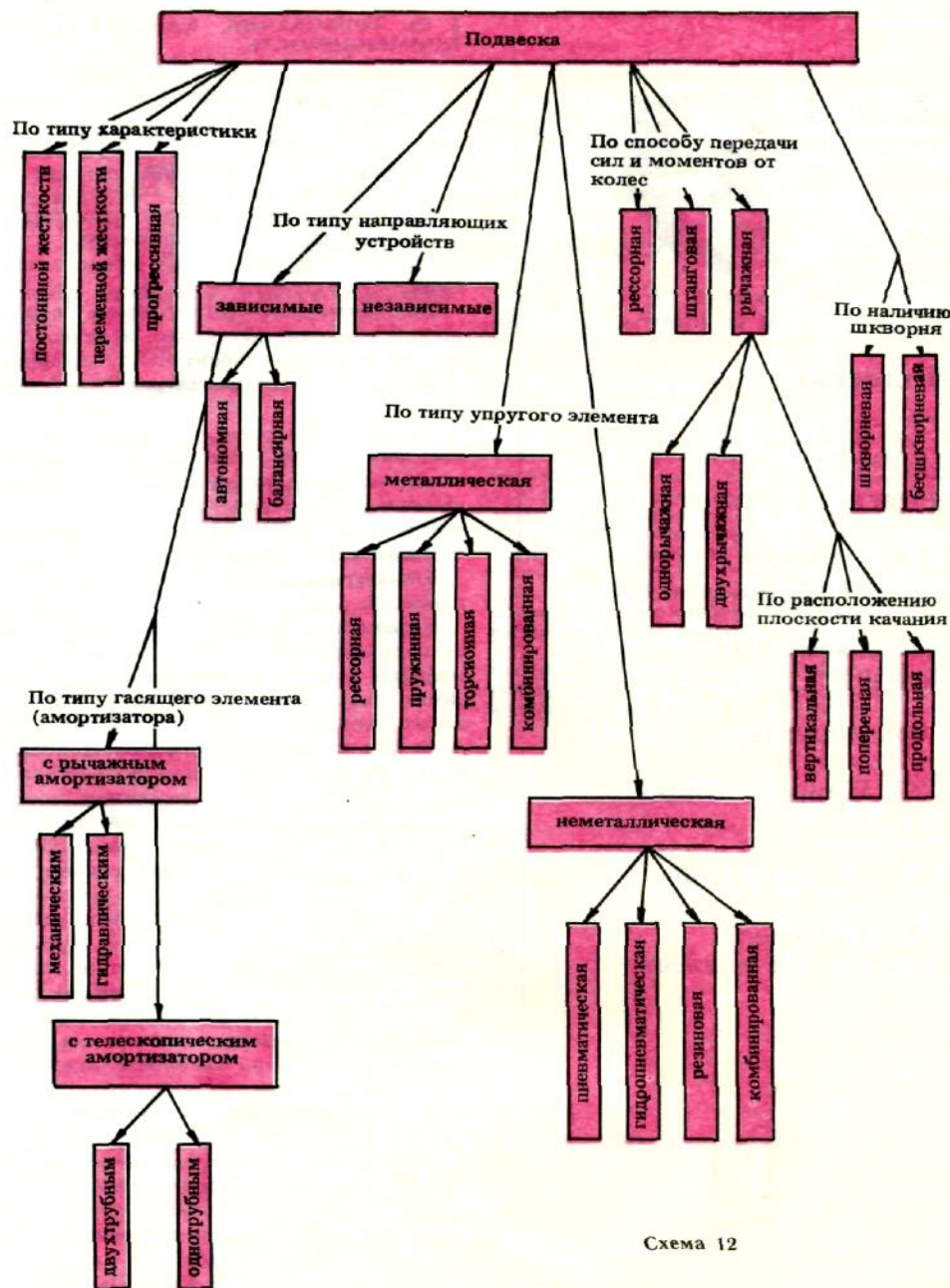


Схема 12

$$K_D = R_{ZD} / R_{ZCT} \quad (1.2)$$

Площадь под кривой упругой характеристики определяет динамическую энергоемкость подвески, которая эквивалентна работе, необходимой для полной деформации упругого элемента. Для увеличения динамической энергоемкости упругая характеристика подвески должна быть прогрессивной, т. е. обеспечивать прогрессивное возрастание реакции R_{ZD} при меньшем прогибе. Такой же коэффициент динамичности может быть получен при линейной характеристике, но при этом динамический прогиб; f_d' чрезмерно увеличивается, что трудно обеспечить конструктивно.

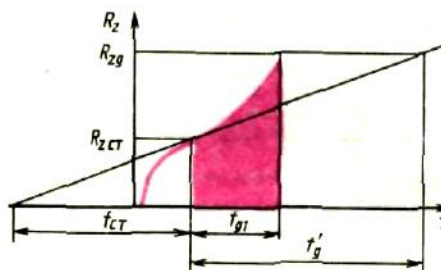


Рис. 1.1. Упругая характеристика подвески

При изменении полезной нагрузки автомобиля от минимума до максимума нагрузка от поддрессоренной части, определяющая D_T , меняется на передней подвеске на 10...30 %, на задней подвеске легковых автомобилей на 45...60 %, грузовых на 250...400 %, автобусов на 200...250 %. Для сохранения оптимальной частоты собственных колебаний кузова при переменной нагрузке необходимо поддерживать постоянство статического прогиба подвески, изменяя ее жесткость, т. е. жесткость подвески должна изменяться пропорционально приходящейся на нее нагрузке.

Существуют различные способы обеспечения постоянства статического прогиба. Например, регулирование давления воздуха в пневматической подвеске или применение дополнительных упругих элементов, включающихся в работу при увеличении нагрузки.

Кинематические схемы

От схемы подвески зависит компоновка автомобиля, параметры плавности хода, устойчивости и управляемости, массы автомобиля и др.

На рис. 2 представлены характерные схемы подвесок. Зависимая (рис. 2, а) и однорычажная независимая (рис. 2.1, б) подвески отличаются тем, что вертикальное перемещение колеса сопровождается изменением угла λ , что вызывает гироскопический эффект, возбуждающий колебания колеса относительно шкворня.

В двухрычажной подвеске с рычагами равной длины – параллелограммной (рис. 2, в) угловое перемещение отсутствует, но значительно поперечное перемещение Δl колеса, что ведет к быстрому изнашиванию шин и уменьшению боковой устойчивости.

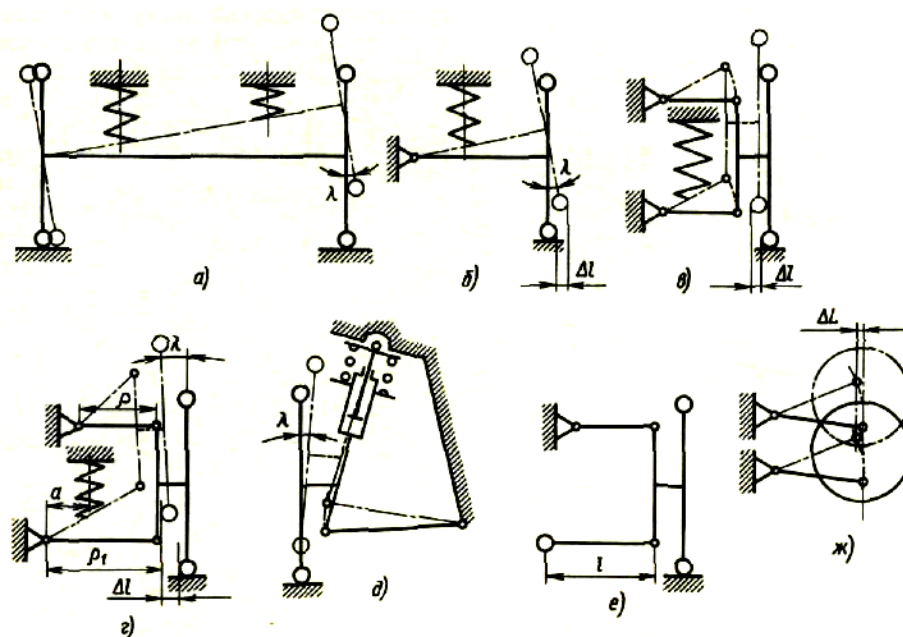


Рис. 1.2 Кинематические схемы подвесок автомобилей:

а — зависимой. *б* — однорычажной независимой. *в* — двухрычажной независимой с рычагами равной длины, *г* — двухрычажной независимой с рычагами разной длины; *д* — независимой рычажно-телескопической; *е* — независимой двухрычажной с торсионом, *ж* — независимой с продольным качанием

В двухрычажной подвеске с рычагами разной длины (рис. 1.2, *г*) при $\lambda = 5...6$ и $p/p_1 = 0,55...0,65$ гироскопический момент гасится моментом сил трения в системе, а поперечное перемещение $\Delta l = 4...5$ мм компенсируется упругостью шин.

Рычажно-телескопическая подвеска передних колес легковых автомобилей — качающаяся свеча (рис. 1.2, *д*) обеспечивает незначительные изменения колеи, развала и схождения колес, при этом замедляется изнашивание шин, улучшается устойчивость автомобиля. Подвеска имеет один поперечный рычаг внизу, ее основной элемент — амортизаторная стойка, имеющая верхнее шарнирное крепление под крылом, что обеспечивает большое плечо между опорами стойки. В верхней опоре имеется подшипник, необходимый для исключения закручивания пружины, что могло бы вызвать стабилизирующий момент и дополнительные изгибающие нагрузки. Малые размеры и масса, большое расстояние по высоте между опорами, большой ход также относятся к преимуществам этой подвески. Конструктивные трудности обусловлены нагружением крыла в точке крепления верхней опоры.

На рис. 1.3 показаны силы, действующие в рычажно-телескопической подвеске. По линии *еА* действует сила P_B , которая может быть разложена на две составляющие силы: P_{np} , действующую на пружины, и Q_{np} , перпендикулярную оси стойки, приложенную в точке *А* к опоре стойки. Под действием этой силы повышается трение штока поршня в направляющей стойке. В результате ухудшается реагирование подвески на мелкие дорожные неровности.

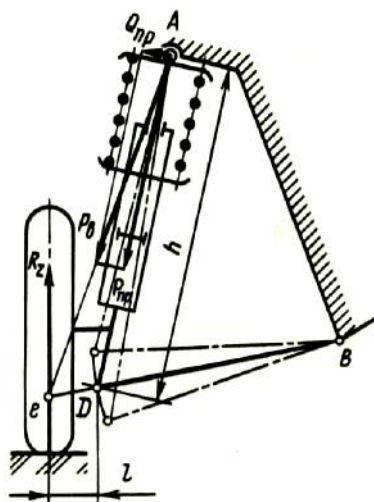


Рис. 1.3 Расчетная схема рычажно-телескопической подвески

При совмещении осевой линии подвески с линией eA силы P_B и $P_{пр}$ совпадут, а поперечная сила $Q_{пр}$ исчезнет. Для этой цели пружины располагают под углом, как это выполнено на автомобиле ВАЗ-2108 (рис.1.4), или смещают пружину в сторону колеса.

Для двухрычажной параллелограммной подвески с продольным качанием показано (рис. 1.2, ж) характерно продольное перемещение колес ΔL при отсутствии поперечного перемещения и наклона.

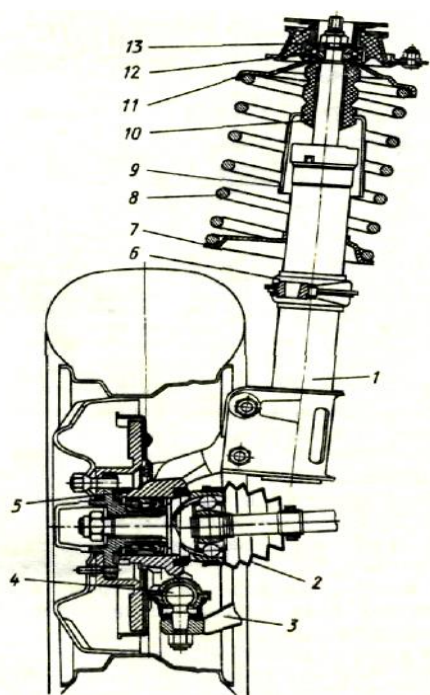


Рис. 1.4 Рычажно-телескопическая подвеска ВАЗ-2108:

- 1 — телескопическая стойка;
- 2 — поворотный кулак; 3 — нижний рычаг; 4 — шаровая опора. 5 — ступица; 6 — поворотный рычаг;
- 7 — нижняя опорная чашка; 8 — пружина. 9 — защитный кожух; 10 — буфер сжатия; 11 — верхняя опорная чашка; 12 — подшипник верхней опоры; 13 — верхний опорная стойка

Для грузовых автомобилей наибольшее применение получили зависимые подвески (рис. 1.2, а), а для легковых двухрычажные трапецевидные (рис. 1.2, з) и рычажно-телескопические (рис. 1.2, д).

При направляющем устройстве любого типа подвеска колес называется блокированной, если перемещения двух или нескольких колес разных осей связаны между собой. В частном случае балансирной подвески двух колес их вертикальное перемещение, равное по величине и противоположное по знаку, не вызывает деформации упругих элементов подвески.

Упругие элементы

К металлическим упругим элементам относятся: листовые рессоры, спиральные пружины и торсионы. Для зависимых подвесок чаще используют рессоры, а для независимых — пружины и торсионы.

Листовые рессоры. Они имеют широкое применение, так как одновременно выполняют три функции: упругого элемента, а также направляющего и гасящего устройств. К недостаткам листовых рессор относятся; высокая металлоемкость (энергия, запасаемая единицей объема листовой рессоры, в 4 раза меньше, чем у пружин и торсионов); наличие межлистового трения, отрицательно влияющего на характеристику рессоры к на ее долговечность. Часты случаи поломки листов вследствие микротрещин, возникающих при межлистовом трении.

Для увеличения долговечности листовых рессор их разгружают от скручивающих напряжений, иногда от передачи толкающих усилий; уменьшают напряжения в листах, ограничивая амплитуду или вводя дополнительные упругие элементы. Для снижения межлистового трения предусматривают смазку листов, устанавливают прокладки и др. Межлистовое трение в рессоре особенно усиливается при попадании между листами абразивных частиц, что приводит к местному поверхностному износу, задирам и образованию микротрещин, а в конечном, итоге к поломке листов. Наименьшее межлистовое трение имеет малолистовая рессора щелевого типа с необходимым зазором между листами, наименьшую массу — однолистовая рессора.

Долговечность рессор зависит от чистоты поверхности листов и точности проката, а также от их прочности. Введение дробеструйной обработки листов, применение биметаллических листов позволяют упрочнить рессоры. Износостойкость листов может быть повышена при применении покрытий из порошков самонапластующихся сплавов на основе никеля. При использовании листов несимметричного профиля также увеличивается долговечность и снижается их масса.

При больших деформациях листы рессор прямоугольного профиля принимают вогнутую форму. На поверхности листа, испытывающей растягивающие напряжения, возникают дополнительные «мембранные» напряжения. При применении листов несимметричного профиля влияние мембранных напряжений уменьшается. При смещении нейтральной оси $X—X$ поперечного сечения происходит перераспределение напряжений между сторонами профиля, испытывающими в работе напряжения растяжения и сжатия. В результате повышается прочность и долговечность рессоры.

У профилей трапецевидного сечения допустимые напряжения сжатия в 1,22 раза больше напряжений растяжения. Наиболее применяемые профили рес-

сорных листов специальной формы имеют трапецевидное, Т-образное или трапецевидно-ступенчатое поперечное сечение.

Требования, классификация и применяемость рулевых управлений.

Рулевое управление, включающее рулевой механизм, рулевой привод, а у некоторых автомобилей — рулевой усилитель, является устройством, в значительной степени обеспечивающим безопасность движения, вследствие чего к нему предъявляются высокие требования:

- возможно меньшее значение минимального радиуса поворота для обеспечения хорошей маневренности автомобиля;

- малое усилие на рулевом колесе, обеспечивающее легкость управления;

- силовое и кинематическое следящее действие, т. е. пропорциональность между усилием на рулевом колесе и моментом сопротивления повороту управляемых колес и заданное соответствие между углом поворота рулевого колеса и углом поворота управляемых колес;

- минимальное боковое скольжение колес при повороте;

- минимальная передача толчков на рулевое колесо от удара управляемых колес о неровности дороги;

- оптимальная упругая характеристика рулевого управления, определяющая его чувствительность и исключающая возможность возникновения автоколебаний управляемых колес;

- кинематическая согласованность элементов рулевого управления с подвеской для исключения самопроизвольного поворота управляемых колес при деформации упругих элементов;

- минимальное влияние на стабилизацию управляемых колес;

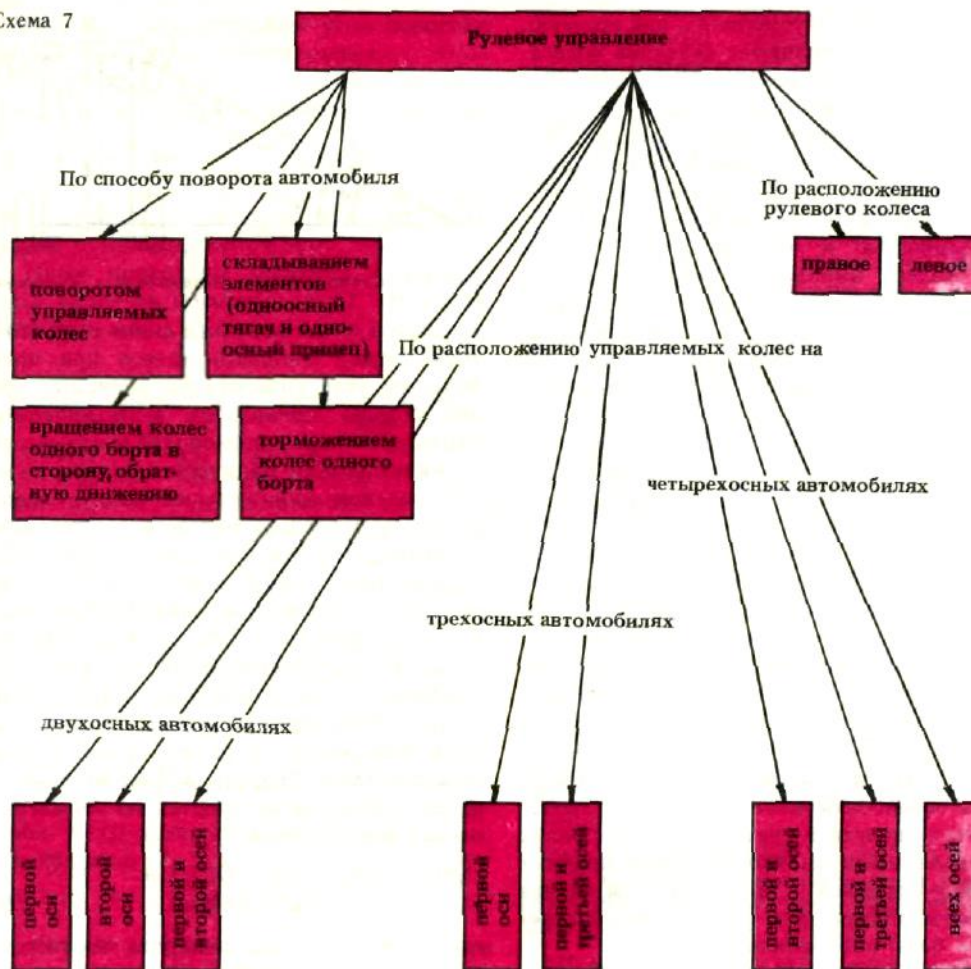
- повышенная надежность, так как выход из строя рулевого управления приводит к аварии; общие требования.

Классификация рулевого управления приведена на схеме 7,

На большинстве автомобилей управление осуществляется поворотом управляемых колес. Такой способ управления наиболее целесообразен для легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей общего назначения, у которых для поворота управляемых колес достаточно пространства. Такой же способ управления применяется на внедорожных автомобилях большой грузоподъемности, где поворот управляемых колес большого диаметра обеспечен специальными компоновочными решениями (автомобили-самосвалы БелАЗ).

Управление при помощи складывания в горизонтальной плоскости элементов автотранспортных средств появилось в связи со стремлением повысить их проходимость, применяя колеса большого диаметра. Конструкции автопоездов, состоящих из одноосного автомобиля тягача и одноосного прицепа, шарнирно связанных между собой и принудительно поворачиваемых один относительно другого при выполнении маневра, получили развитие в 50-е годы. Такое управление имеют, например, автопоезд МоАЗ-6401-9585 (4Х2), колесный трактор «Кировец-701».

Схема 7



Управление при помощи торможения колес одного борта или их вращения в сторону, обратную движению, применяется крайне редко и только на многоосных автомобилях.

Расположение рулевого колеса зависит от принятого в стране направления движения. Правое рулевое управление применяется в странах с левосторонним движением (Великобритания, Япония), левое рулевое управление применяется в странах, где принято движение по правой стороне (РФ, США и др.).

В двухосных автомобилях, как правило, управляемыми являются передние колеса. Исключение составляют короткобазные специальные автотранспортные средства с задними управляемыми колесами, что определяется спецификой компоновки (автопогрузчики). В автомобилях, которые должны обладать повышенной маневренностью и проходимостью, иногда все колеса выполняют управляемыми и ведущими, что позволяет снизить минимальный радиус поворота и одновременно уменьшить сопротивление движению на повороте. Уменьшение сопротивления движения на повороте объясняется тем, что, например, двухосный автомобиль со всеми управляемыми колесами прокладывает на повороте две колеи вместо четырех при одной паре передних управляемых колес. Обычно при движении по хорошей дороге управление задними колесами блокируют, чтобы не нарушить устойчивости движения на больших скоростях из-за зазоров в рулевом приводе.

В трехосных автомобилях, имеющих сближенные оси задней тележки, управление осуществляется передними колесами (ЗИЛ-131, автомобили КамАЗ,

КрАЗ) Для повышения маневренности и проходимости иногда в трехосных автомобилях управляемыми являются колеса крайних осей — передней и задней. В этом случае промежуточную ось размещают посередине базы автомобиля

В четырехосных автомобилях в зависимости от конкретного назначения автомобиля управляемыми делают колеса передних двух осей или передних и задних осей. В последнем случае оси промежуточных осей сближают и располагают посередине базы. В более редких случаях применяется управление всеми колесами четырехосного автомобиля, что уменьшает сопротивление повороту, но значительно усложняет конструкцию.

Основные технические параметры рулевого управления

Минимальный радиус поворота автомобиля. Расстояние от центра поворота

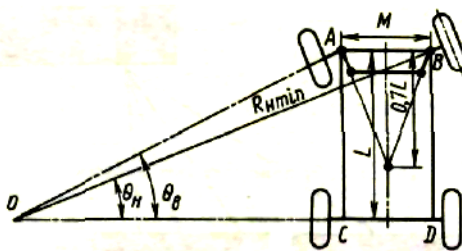


Рис. 1.5 Схема поворота автомобиля с жесткими колесами

до центра пятна контакта шины с дорогой (оси следа) внешнего колеса при наибольшем угле поворота управляемых колес обычно приводится в технических характеристиках автомобилей и называется минимальным радиусом поворота.

Определим минимальный радиус поворота двухосного автомобиля с жесткими колесами, пользуясь схемой на рис. 1.5.

Для того чтобы исключить боковое скольжение колес при движении автомобиля на повороте, траектории всех колес должны представлять собой дуги концентрических окружностей с общим центром O . Для этого управляемые колеса должны быть повернуты на разные углы. Связь между углами поворота наружного и внутреннего колес определяется из геометрических соотношений:

$$\operatorname{ctg} \theta_H - \operatorname{ctg} \theta_B = (OD - OC)/L = CD/L = M/L \quad (1.3)$$

где θ_H и θ_B — углы поворота соответственно наружного и внутреннего колес; L — база автомобиля; M — расстояние между осями шкворней ($AB = CD$).

Такая связь между управляемыми колесами осуществляется при помощи рулевой трапеции. Для приведенной на рис. 5 схемы центр поворота принят лежащим на продолжении оси задних колес. Вследствие эластичности шин центр поворота смещается внутрь базы автомобиля из-за бокового увода шин (см. соответствующий раздел учебника «Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств»).

Минимальный радиус поворота двухосного, трехосного автомобилей с жесткими передними управляемыми колесами

$$R_{H.min} = L/\sin \theta_{H.max} \quad (1.4)$$

где $\theta_{H.max}$ — максимальный угол поворота наружного управляемого колеса.

Минимальный радиус поворота автомобиля со всеми управляемыми колесами

$$R_{H.min} = L/(2\sin \Theta_{H.max}) \quad (1.5)$$

При определении $R_{H.min}$ расстоянием от оси шкворня до центра пятна контакта шины обычно пренебрегают.

Ниже приведены значения минимальных радиусов поворота (в м) некоторых автомобилей.

Легковые автомобили		Грузовые автомобили	
ВАЗ-1111 . . .	4,6	УАЗ-452	6,0
ЗАЗ-1102 . . .	5,0	ЗИЛ-433100	8,6
ВАЗ-2108 . . .	5,0	КамАЗ-5320	8,5
АЗЛК-2141 . . .	5,0	МАЗ-6422	9,2
ГАЗ-3102 . . .	5,9	«Урал-4320»	10,8
ЗИЛ-4104 . . .	7,6	КрАЗ-260	13,0
Автобусы		КАЗ-4540	9,3
РАФ-2203 . . .	5,9	БелАЗ-549	10,5
ПАЗ-3201 . . .	11,0	«Магirus-290»	9,5
ЛАЗ-699Р . . .	11,2	«Татра-14851М»	8,5
«Икарus-280» . . .	10,75		

Общий КПД рулевого управления.

Этот параметр определяется произведением КПД рулевого механизма и рулевого привода:

$$\eta_{PY} = \eta_{PM} \eta_{PN} \quad (1.6)$$

Угловое передаточное число рулевого управления. Отношение элементарного угла поворота рулевого колеса к полусумме элементарных углов поворота наружного и внутреннего колес. Оно переменное и зависит от передаточных чисел рулевого механизма U_{MP} и рулевого привода U_{PP} :

$$U_{\omega} = U_{MP} U_{PP} \quad (1.7)$$

Передаточное число рулевого механизма U_{MP} — отношение элементарного угла поворота рулевого колеса к элементарному углу поворота вала сошки. В зависимости от конструкции рулевого механизма оно может быть постоянным в процессе поворота рулевого колеса или переменным. Считается, что рулевые механизмы с переменным передаточным числом (U_{PMmax} соответствует нейтральному положению рулевого колеса) целесообразно применять для легковых автомобилей. Это обеспечивает большую безопасность движения на повышенных скоростях, так как малый угол поворота рулевого колеса не вызывает значительного поворота управляемых колес. Для грузовых автомобилей и особенно для автомобилей высокой проходимости, не оборудованных рулевыми усилителями, целесообразно применять рулевые механизмы, U_{PMmax} которых соответствует крайним положениям рулевого колеса, что облегчает управление автомобилем при маневрировании.

В настоящее время на большинстве автомобилей применяются рулевые механизмы с постоянным передаточным числом. Передаточные числа рулевых механизмов некоторых автомобилей приведены ниже.

ВАЗ-1111*...	126/3,25	ГАЗ-3301...	21,3
ВАЗ-2108*...	151/3,65	ЗИЛ-433100...	20,0
ГАЗ-3102...	19,1	КамАЗ-5320...	20,0
ЗИЛ-4104...	17,5	«Урал-4320»...	21,5
РАФ-2203...	19,1	КрАЗ-260...	23,6
ПАЗ-3201...	20,5	КАЗ-4540...	23,6
ЛАЗ-699Р...	23,6	БелАЗ-548А...	40,4
ЛАЗ-4202...	23,6		

В числителе приведены значения полного хода рейки, в знаменателе — число оборотов рулевого колеса.

Передаточное число рулевого привода $U_{РП}$ — отношение плеч рычагов привода. Поскольку положение рычагов в процессе поворота рулевого колеса изменяется, то передаточное число рулевого привода переменное: $U_{РП} = 0,85...2,0$. Большие значения выбирают для специальных автомобилей.

Силовое передаточное число рулевого управления. Его оценивают отношением суммы сил сопротивления повороту управляемых колес к усилию, приложенному к рулевому колесу. Иногда под силовым передаточным числом понимают отношение момента сопротивления повороту управляемых колес M_E к моменту, приложенному на рулевом колесе $M_{Р.К}$:

$$U_C = M_C / M_{Р.К}. \quad (1.8)$$

Силовое передаточное число может служить критерием оценки легкости управления по усилию, приложенному к рулевому колесу для поворота управляемых колес. При проектировании автомобилей ограничивается как минимальное (60 Н), так и максимальное (120 Н) усилие

Ограничение минимального усилия необходимо, чтобы водитель не терял «чувства дороги». Для поворота на месте на бетонной поверхности усилие не должно превосходить 400 Н. По ГОСТ 21398-75 максимальное усилие при выходе из строя усилителя не должно превышать 500 Н у грузовых, автомобилей.

Параметры рулевого колеса. Максимальный угол поворота рулевого колеса в каждую сторону зависит от типа автомобиля и находится в пределах $540...1080^\circ$ (1,5...3 оборота). При больших значениях угла поворота рулевого колеса может быть затруднено маневрирование. Диаметр рулевого колеса нормирован: для легковых и грузовых малой грузоподъемности автомобилей он составляет 380...425 мм, а для грузовых автомобилей, тягачей, многоместных автобусов 440...550 мм.

Порядок выполнения практической работы.

1. Ознакомиться с информационным материалом представленным в данном методическом указании.
2. Вычертить кинематические схемы и описать конструктивные особенности устройства подвесок.
3. Выполнить схему и расчеты упругих свойств подвески по параметрам заданного автомобиля.
4. Определить минимальный радиус угла поворота двухосного автомобиля составив схему поворота автомобиля.

Тема 1. Требования к техническому состоянию шасси автомобилей.

2. Изучение технологической документации применяемой для организации работ на предприятиях автомобильного сервиса

Цель работы: ознакомиться с основной технологической документации применяемой для организации работ ТО и ТР на СТО.

Пояснения к работе

Услуги, выполняемые СТОА, в объем реализации бытовых услуг включают следующим образом: по ТО и ТР легковых автомобилей, мотоциклов, мопедов, принадлежащих гражданам, а также учреждениям и организациям, приравнивают в порядке исключения к услугам населения по прейскурантным ценам, утвержденным в установленном порядке; по хранению транспортных средств на стоянках и в гаражах по ценам, утвержденным в установленном порядке с учетом стоимости оказываемых на местах хранения услуг по ТО и ремонту (без стоимости запасных частей и материалов); по ТО и ремонту транспортных средств, производимых в период гарантийного срока их эксплуатации и предпродажной подготовке, в соответствии с договорами; по другим видам бытовых услуг по ценам, утвержденным в установленном порядке.

Для расчетов показателя по труду и прибыли определяют показатель – общий объем услуг и продукции. Под общим объемом услуг и продукции понимают стоимость всех услуг, выполняемых предприятиями системы «Автотехобслуживание» и включенным в объем реализации бытовых услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей и других транспортных средств по заказам населения, а также стоимость услуг и продукции для учреждений и организаций, не учитываемых в объеме реализации бытовых услуг населению.

Стоимость всех услуг, включаемых в общий объем услуг и продукции, планируют так же, как и объем реализации бытовых услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей и других транспортных средств по заказам населения, т. е. без стоимости израсходованных при ремонте запасных частей и основных материалов, отдельно оплачиваемых заказчиком,

В розничный товарооборот включают: оплату за ТО и ремонт транспортных средств по заказам населения; стоимость проданных предприятиями автотехобслуживания населению легковых автомобилей, запасных частей, материалов и автопринадлежностей.

План производства услуг обосновывают расчетом производственных мощностей и основных фондов. Для выявления резервов и увязки производственной программы с мощностью и основными фондами при составлении планов разрабатывают баланс производственных мощностей.

Плановый баланс производственной мощности предприятия автотехобслуживания рассчитывают по формуле:

$$M_K = M_H + M_{ОРГ} + M_{СТР} + M_{РЕК} - M_{ВЫБ},$$

где M_K — производственная мощность на конец планируемого периода (рабочих постов);

M_H — производственная мощность на начало планируемого периода;

$M_{ОРГ}$ — увеличение мощности за счет организационно-технических мероприятий;

$M_{СТР}$ — увеличение мощности за счет нового строительства;

$M_{РЕК}$ — увеличение мощности за счет реконструкции и расширения действующих станций.

$M_{ВЫБ}$ — уменьшение мощности за счет ее выбытия.

Прирост мощности, полученной в результате проведения организационно-технических мероприятий, в плане учитывают только предприятиям, достигшим проектной мощности, и разрабатывают всем действующим предприятиям, включая реконструируемые в расширяемые.

К организационно-техническим мероприятиям, увеличивающим производственную мощность предприятий автотехобслуживания относят: 1) модернизацию и замену действующего оборудования, инструмента и приспособлений новыми, более производительным»; 2) дополнительную установку нового оборудования на действующих производственных площадях; 3) организацию передвижных бригад; 4) механизацию и автоматизацию производственных процессов; 5) организацию выносных постов в коллективных гаражах для ТО и мелкого ремонта; 6) организацию постов самообслуживания; внедрение абонементного обслуживания; 7) оказание технической помощи на дорогах; 8) повышение качества оказываемых услуг; 9) внедрение научной организации труда и производства.

Среднегодовую мощность в планируемом периоде $M_{СР}$ определяют путем прибавления к мощности на начало предбазисного года увеличения среднегодового прироста мощности за счет организационно-технических мероприятий, увеличения среднегодового ввода мощности за счет нового строительства, реконструкции и расширения действующих предприятий и вычитания уменьшения среднегодового ее выбытия:

$$M_{СР} = M_H + M_{СР.ОРГ} = M_{СР.ОРГ} + M_{СР.РЕК} - M_{СР.ВЫБ}$$

Планируемый объем реализации бытовых услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей по заказам населения ($O_{АВТ}$) определяют по формуле

$$O_{АВТ} = M_{СР} \times C_{ПОСТА\ БИТ.} \times K_{СМ}$$

где $C_{ПОСТА\ БИТ.}$ — нормативный объем услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей по заказам населения с одного рабочего поста в смену, тыс. руб.;

$K_{СМ}$ — среднегодовой коэффициент сменности в планируемом периоде (принимается по отчетным данным базисного года с учетом увеличения в планируемом периоде);

$$K_{СМ} = D_{РАБ} / \Phi_M$$

где $D_{РАБ}$ — количество рабочих дней в году;

t — среднегодовое время работы предприятия в сутки, ч;

Φ_M — годовой фонд рабочего времени поста при односменной работе предприятий

В расчетах плана предусматривают систематическое повышение коэффициента сменности. Объем реализации бытовых услуг по ТО и ремонту мотоциклов, мотороллеров и других транспортных средств определяют исходя из средней стоимости ТО и ремонта приведенной единицы в год и обслуживаемого парка по формуле:

$$O_M = C_M P_{ОБСЛ} \text{ тыс. руб.}$$

где C_M — стоимость ремонта и ТО приведенной единицы в год;

$P_{\text{ОБСЛ}}$ – обслуживаемый парк мотоциклов, мотороллеров и других транспортных средств.

Объем реализации бытовых услуг по хранению транспортных средств, принадлежащих гражданам, на стоянках и в гаражах рассчитывают исходя из среднегодовой платы за одно автомобиле-место и количества легковых автомобилей и других транспортных средств, хранящихся на стоянках и в гаражах с учетом их строительства в планируемом периоде:

$$O_{\text{ХР}} = P_{\text{ХР}} \times C_{\text{ХР}};$$

где $P_{\text{ХР}}$ – количество легковых автомобилей и других транспортных средств, принадлежащих населению, хранящихся на стоянках и в гаражах; $C_{\text{ХР}}$ – среднегодовая плата за одно машино-место.

В некоторых республиканских организациях системы «Автотехобслуживание» легковые автомобили и другие транспортные средства, принадлежащие населению, обслуживают с привлечением лиц по договорам с предприятими. Объем реализации бытовых услуг ($O_{\text{ДОГ}}$) определяют по отчетным данным.

Планируемый объем реализации бытовых услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей и других транспортных средств по заказам населения ($O_{\text{БЫТ}}$) находят по формуле:

$$O_{\text{БЫТ}} = O_{\text{АВТ}} + O_{\text{М}} + O_{\text{ХР}} + O_{\text{ПР}} + O_{\text{ДОГ}};$$

где $O_{\text{ПР}}$ – объем прочих работ, которые включают в объем реализации бытовых услуг и определяют в соответствии с инструкцией и дополнениями и изменениями к ней.

Общий объем услуг и продукции рассчитывают следующим образом;

$$O_{\text{БЩ}} = M_{\text{СР}} \times C_{\text{ПОСТА ОБЩ}} K_{\text{СМ}} + O_{\text{М}} + O_{\text{ХР}} + O_{\text{ПР}} + O_{\text{ДОГ}};$$

где $C_{\text{ПОСТА ОБЩ}}$ – номинальный объем услуг по ремонту и ТО легковых автомобилей по заказам населения, а также по заказам учреждений и организаций, не учитываемых в бытовом обслуживании населения, с одного рабочего поста в смену, тыс. руб.

В соответствии с «Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», документы, используемые для организации и учета работы станции технического обслуживания делят по объему на первичные и сводные.

Первичные документы составляют при совершении хозяйственных операций, например, при передаче автомобиля заказчиком на СТОА, при получении запасных частей и т. п.

Сводные документы, в основном отчетные, являются сводкой нескольких первичных документов, обобщающей и группирующей их показатели для сокращения количества записей и систематизации учета, например, сводный счет расхода запасных частей.

Основными документами первичного учета являются следующие формы: талон на проведение работ с постоянными объемами (форма 001 «а»); квитанция к талону (форма 001 «а»); заявка владельца автомобиля (форма 002); приемо-сдаточный акт (форма 003); акт приемки кузовных работ (форма 003 «д»); заказ-наряд (форма 004).

	Наименование управления, производ- ственного объединения предприятия Товарный знак	Ф 001 Станция технического обслуживания № _____ г. _____
	Талон № _____ На проведение работ по:	
	_____ (наименование работ)	
	Заказчик _____ Гос. № знак _____	
	Стоимость работ _____ руб. _____ коп. « _____ » _____ 19__	

Номенклатура первичных документов соответствует видам услуг, предоставляемыми предприятиями системы «Автотехобслуживание». Приведенные формы являются типовыми и при необходимости могут изменяться в зависимости от мощности и назначения станции.

Действие (форма 001) талона распространяется только на те виды работ, объемы и стоимость которых постоянны: моечно-уборочные работы, диагностические, экспресс-обслуживание и т.д. Талон используют вместе с квитанцией (форма 001 «а») и его копией.

Оформление талона и квитанции осуществляют одновременно в столе заказов по устной заявке владельцев в одном экземпляре.

Отметку об оплате выполняют с помощью кассового аппарата на обратной стороне бланков. При отсутствии аппарата используют штамп большого формата «Оплачено» с подписью кассира.

После оплаты талон передается исполнителю и является нарядом на проведение работ. Квитанция служит пропуском на выезд с территории СТОА после окончания работ и передается охране.

	Наименование управления, производственного объединения, предприятия	Станция технического обслуживания
0 1	Товарный знак	№ _____
0 2		г. _____
0 3		
0 4		
0 5		
0 6		
0 7		
0 8		Заявка
0 9	от гражданина _____	(Ф. И. О.)
0 10		
0 11	проживающего _____	(адрес почтовый)
0 12		
0 13	Телефон _____	
0 14		
0 15	Прошу принять автомобиль _____	(марка и модель)
0 16		
0 17	Гос. № знак _____ для проведения работ:	
0 18	1. _____	
0 19	2. _____	
0 20	3. _____	
0 21	4. _____	
0 22	5. _____	
0 23	6. _____	
0 24	7. _____	
0 25	8. _____	
0 26		
0 27		
0 28		
0 29		
0 30		
0 31		

Заказчик _____

_____ 19__ г.

Заявка принята: _____ 19__ г.

_____ (подпись диспетчера)

обратная сторона формы 002

[illegible]

Наименование управ- ления, производствен- ного объединения, предприятия Товарный знак	Станция технического обслуживания № _____ г. _____ телефон _____	Мойка
---	---	-------

Приемо-сдаточный акт № _____

Время предъявления автомобиля

_____ час. « _____ » _____ 19__ г.

Заказчик _____

Адрес _____ Телефон _____

Регистр №	Пробег	Автомобиль	Гос. № зника	Двигатель №	Кузов №	Дата изготов

Ф. И. О. мастера-приемника _____

Опознавательный номер автомобиля

Автомобиль принят для проведения работ

Срок исполнения заказа « _____ » _____ 19__ г. _____ час.

Агрегаты, узлы, детали и материалы, принятые от заказчика:

Автомобиль сдал	Автомобиль принял
Заказчик _____	Мастер-приемщик _____

Услуги СТОА оплачены. Качество работ проверил. Автомобиль выдан « _____ » _____ 19__ г. Мастер-приемщик _____	Автомобиль получен, претензий по качеству и объему выполненных работ не имею Заказчик _____
--	--

Наружный осмотр




Комплектность автомобиля			
Колпаки колес	☐	Прикуриватель	☐
Декоративный колпак	☐	Дополнительные коврики	☐
Крышка бензобака	☐	Подголовник	☐
Щетки стеклоочистителя	☐	Чехол рулевого колеса	☐
Поводки стеклоочистителя	☐	Чехлы сидений	☐
Противотуманные фары	☐	Ключ зажигания № _____	
Зеркало боковое	☐	» багажника № _____	
» заднего вида	☐	» бензобака	☐
Антенна	☐	Ремень безопасности	☐
Запасное колесо	☐	Аптечка	☐
Комплект инструмента	☐	Знак аварийной остановки	☐
Домкрат	☐	Огнетушитель	☐
Радиоприемник	☐	Шины № _____	
Пепельница	☐	Часы	☐

Дополнительное оборудование _____

Обозначения: при наличии квадрат зачеркивают крест-накрест, при отсутст-
вии — горизонтальной чертой

С правилами предоставления услуг ознакомлен

Заказчик _____ (подпись)

Основанием для открытия заказа служит заявка (форма 002) владельца. Заявка является основным документом оперативного планирования работы станции. Заявка может служить карточкой предварительного заказа. Заявку оформляют в столе заказов по предъявлению автомобиля мастером приемщиком в одном экземпляре.

Основным документом на принятый от заказчика автомобиль является акт приемки (форма 003). Одновременно акт служит пропуском на въезд и выезд автомобиля, квитанцией на принятый от заказчика автомобиль, запасные части и материалы, а также квитанцией об оплате предоставленных услуг. Его оформляют в двух экземплярах. Первый передают клиенту после принятия автомобиля па СТОА.

форма 003 «д»

Наименование управления, производственного объединения, предприятия Товарный знак	Станция технического обслуживания № _____ г. _____ телефон _____	Мойка
--	--	---

Акт приемки на кузовные работы
(дополнение к Ф.003 № _____)

Заказчик _____

Адрес _____

Телефон _____

Регистрационный №	Пробег	Автомобиль, модель:	Гос. № знак	Двигатель №	Кузов №

Ф. И. О. мастера _____

Опознавательный номер автомобиля



Акт приемки распространяется на все виды услуг. При оформлении кузовных работ используют дополнение – форму 003 «д» (заполняется в столе заказов, мастером-приемщиком и мастером кузовного участка).

Наименование управления, производственного объединения, предприятия Товарный знак	Станция технического обслуживания № _____ г. _____ телефон _____	Приемосдаточный акт № _____				
Заказчик _____	Гос. № знак _____					
Адрес _____	Опознавательный номер _____					
Телефон _____	Дата приемки _____					
	Дата выдачи _____					
Заказ-наряд						
Наименование работ	Код операции по прейскуранту	Стоимость услуг		Зарплата, руб.	Табл. № исполнителя	Подпись мастера
		руб.	коп.			
С объемом работ и ориентировочной стоимостью заказа _____ руб. согласен Заказчик _____	Всего по заказам	Труд		Внесен аванс _____ руб. _____ коп. кассир _____	штамп «Оплачено»	Кассир _____
Материалы						
Запчасти						
С дополнительным объемом и стоимостью работ согласен _____ руб. Заказчик _____	Итого					

оборотная сторона Ф004

Сводный лист расхода запасных частей и материалов						
Код позиций по прейскуранту	Номер (марка) узла или детали по каталогу, наименование материала	Цена за единицу	Количество	Сумма	№ требований	За чей счет (заказчик, предприятие, гарантия)
Итого	Запасные части	За чей счет	Услуги	Запасные части	Материалы	
	ГСМ	Заказчик				
	Разные материалы	Станция				
	Всего	Гарантия				
Итого, сумма подлежащая оплате:			_____ (Мастер-приемщик) _____ (Сметчик) _____ (Начальник станции)			
Бухгалтер _____ «___» 19__ г.						

В форме 003 «д» делают пометки о неисправности элементов кузова, а на оборотной стороне дают карт замеров геометрии кузова по контрольным точкам согласно РТМ 37.001.050.98.

Основным документом для учета всех работ, расхода запасных частей и материалов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на СТОА является заказ-наряд (форма 004), который используют для бухгалтерских расчетов, расчетов с заказчиком, оперативного планирования и управления производством, а также сбора статистических данных для научно-технических целей. Заказ-наряд распространяется на все виды услуг, кроме мойки, диагностики, экспресс-обслуживания, и заполняется:

Шапка заказ-наряда, графы 1, 2, 3 (лицевая сторона) и графы 1, 2, 3, 4 (оборотная сторона) – заполняется мастером-приемщиком; графа 4 (лицевая сторона) и итоговая сумма, подлежащая оплате (оборотная сторона) – бухгалтером при калькуляции заказа и после калькуляции заказ-наряда и сводного листа расхода запасных частей и материалов; графы 5 и 6 (лицевая сторона) и 5 и 7 (оборотная сторона) – мастером производственного участка, итоговые данные по видам затрат (труд, запасные части, материалы) – сметчиком после калькуляции заказ-наряда и сводного листа расхода запчастей и материалов. Внесение аванса и оплату подтверждает кассир, а согласие с объемом работ и стоимостью – заказчик. Типовая схема документооборота на СТОА (рис. 1) предусматривает основные этапы, обозначены цифрами и маршруты прохождения документации (обозначены стрелками).

По своей деятельности региональные объединения и станции технического обслуживания Минавтотранса РФ отчитываются перед транспортными управлениями, объединением «Росавтотехобслуживание», ЦСУ. При организационным упрощении системы данное звено исключается или переключается, например, ТУ – зональными объединениями.

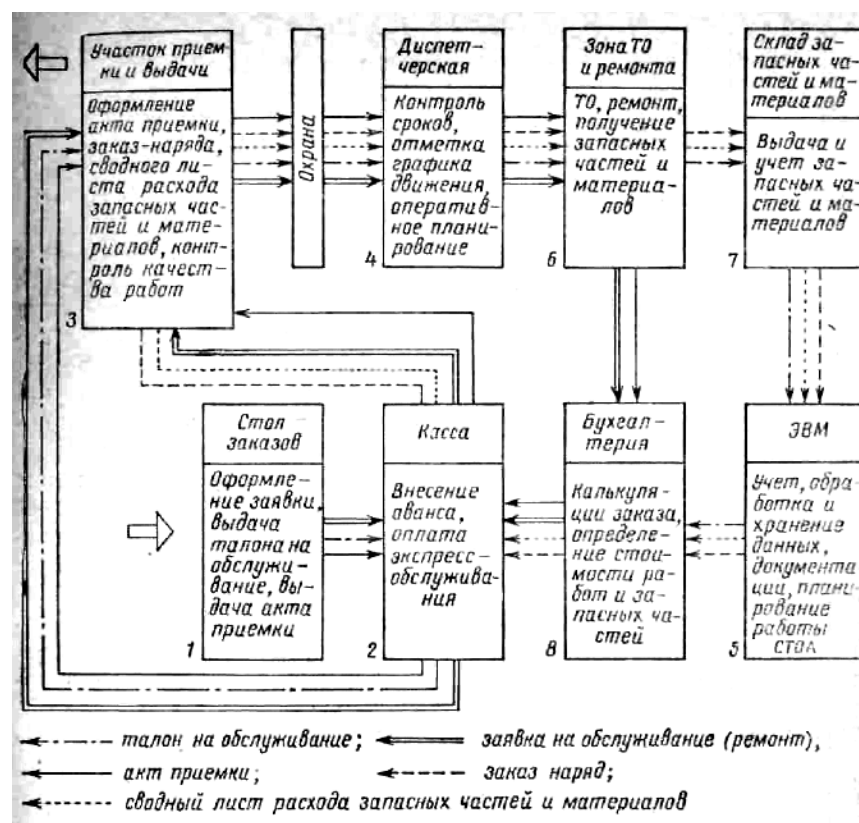


Рис. 1 Типовая схема документооборота; 1—8 – последовательность операция

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с технологической документацией применяемой при проведении технического обслуживания и ремонта на СТО.
2. Выполнить схему документооборота применяемой на СТО.

3. Заполнить бланк формы 003 приемо-сдаточного акта согласно варианту задания.
4. Заполнить бланк формы 002, заявка на ТО и ТР.
5. Составить калькуляцию на выполняемые работы по форме 004.

Контрольные вопросы.

1. Какие виды документов применяются при организации ТО и ТР на городских СТО?
2. Какой документ служит для открытия заказа на выполняемые работы?
3. Как составляется калькуляция по видам работ выполняемых на СТО?
4. На какие виды услуг не распространяется документ формы 004?
5. Что понимают под общим объемом услуг и продукции выполняемых на СТО?

Тема 2. Причины изменения технических характеристик в эксплуатации.

1. Влияние эксплуатационных факторов на отказность и характеристики технического состояния автомобилей

Цель работы: ознакомиться с основными эксплуатационными факторами влияющие на отказность и определяющие скорость изменения технического

Пояснения к работе

Скорость изменения технического состояния автомобиля в значительной степени зависит от совершенства конструкции автомобиля и уровня технологии его производства. Например, при установке воздушного инерционно-масляного фильтра на двигателе срок его службы увеличивается в 2 раза. Применение бумажных щелевых масляных фильтров взамен центробежных способствует снижению скорости изнашивания цилиндров в 1,5 раза, шеек коленчатого вала — в 2,5...3, поршневых колец по радиальной толщине — в 4,2 раза. Установка термостата в системе охлаждения двигателя обуславливает возможность поддержания нормального теплового режима двигателя, сокращения времени его разогрева и в результате снижения в 7...8 раз общего износа за одно и то же время. Уменьшению скорости изнашивания и количества поломок зубьев шестерен коробки передач способствует применение в ней шестерен постоянного зацепления и синхронизаторов.

К конструктивным усовершенствованиям, обуславливающим повышение надежности автомобиля, его агрегатов, узлов, можно отнести также: устройство вентиляции картера двигателя; применение тонкостенных вкладышей для шатунных и коренных подшипников коленчатого вала; устройство подогрева впускного трубопровода горячими газами или водой; охлаждение выпускных клапанов двигателя; повышение жесткости блока двигателя и др.

Изменение технического состояния автомобиля в большой мере зависит и от технологических факторов: качества материала деталей, способов механической и термической обработки, качества сборки и регулировки.

Например, при покрытии наружной цилиндрической поверхности верхнего компрессионного кольца пористым хромом улучшается приработка и повышается износостойкость цилиндров и колец в 1,5...2 раза; применение в двигателе коротких вставных гильз из легированного чугуна, обладающего высокой коррозионной стойкостью, позволяет уменьшить скорость изнашивания цилиндров в 2...2,5 раза.

Применение легированных сталей, обладающих высокой износостойкостью, высоким пределом выносливости и сопротивляемости, динамическим нагрузкам, а также применение термической обработки с целью упрочнения деталей из углеродистых сталей способствует повышению надежности агрегатов, узлов автомобиля.

Несоблюдение установленных зазоров, неправильная затяжка деталей подвижных соединений, плохая очистка шлифованных деталей от абразивной пыли могут быть причиной повышенного изнашивания, заеданий, задиров, заклиниваний деталей, их поломок.

Качество эксплуатационных материалов

Техническое состояние автомобиля, надежность его работы и срок службы в значительной мере зависят от вида и качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей. Эксплуатационные материалы должны соответствовать требованиям соответствующих ГОСТов, конструкции механизмов, климатическим условиям, режимам эксплуатации автомобилей.

Эксплуатационные качества бензинов характеризуются:

- фракционным составом, давлением насыщенных паров, наличием механических примесей и воды, влияющих на безотказность работы двигателя. Так, температура выкипания 10 % бензина характеризует легкость пуска двигателя. При плохом сгорании бензина часть его остается в жидкой фазе и, проникая в картер двигателя, разжижает масло, что приводит к повышенному изнашиванию деталей цилиндропоршневой группы. При наличии механических примесей в бензине возможно засорение приборов системы питания, нарушение процессов смешения, ухудшение тяговых качеств автомобиля, интенсивное изнашивание деталей топливной системы и цилиндропоршневой группы двигателя;

- детонационной стойкостью и плотностью бензина, определяющими мощность и топливную экономичность двигателя. От детонационной стойкости бензина зависит характер сгорания топлива в двигателе. При низком октановом числе бензина в двигателях с высокой степенью сжатия может возникать детонационное сгорание топлива, сопровождающееся резким повышением давления и температуры, вибрациями деталей при ударах детонационной волны о стенки цилиндров и днище поршня. Вследствие этого значительно возрастает интенсивность изнашивания шеек коленчатого вала, деталей цилиндропоршневой группы, подгорают выпускные клапаны, прогорают прокладки головки цилиндров, днища поршней, могут иметь место заклинивание поршней, разрывы шатунов, повреждения блока цилиндров;

- стабильностью, склонностью к образованию отложений, коррозионной агрессивностью. От этих свойств в большой мере зависит работоспособность деталей двигателей. Углеводороды топлива под действием кислорода воздуха, света, тепла и других факторов окисляются с образованием смолистых веществ, вязких и твердых осадков. Коррозионная агрессивность бензинов обуславливается в основном наличием в них сернистых соединений, органических и водорастворимых кислот и щелочей. Присутствие серы в бензине способствует увеличению склонности его к нагарообразованию, снижению его антидетонационных качеств, усилению изнашивания деталей двигателя, особенно во время его пуска и прогрева.

Для дизельных топлив характерны следующие основные физико-химические свойства, оказывающие влияние на техническое состояние автомобиля: вязкость, наличие механических примесей и воды, плотность, фракционный состав, цетановое число.

От вязкости дизельного топлива зависит распыляемость и испаряемость заряда топлива, впрыскиваемого форсункой в цилиндр, надежность топливной аппаратуры. Применение топлива малой вязкости приводит к усиленному изнашиванию плунжерных пар топливной аппаратуры. Механические примеси способствуют засорению топливных фильтров тонкой очистки, что вызывает перебои в

подаче топлива, а также усиление изнашивания деталей топливных насосов высокого давления и форсунок. Цетановое число топлива в значительной мере определяет долговечность двигателя. Чем ниже цетановое число, тем больше период задержки воспламенения топлива, выше жесткость работы двигателя и интенсивность изнашивания его деталей.

Основные физико-химические свойства масел для двигателей и трансмиссии, определяющие техническое состояние автомобиля:

- вязкость, от которой зависит надежность подачи масла к трущимся поверхностям деталей автомобиля и интенсивность изнашивания деталей;
- противоокислительные свойства (для масел, используемых в двигателях). Образование осадков при низких и лакоотложение при высоких температурах ведут к ухудшению теплопроводности деталей, потере подвижности колец в канавках, их заклиниванию (пригоранию);
- коррозионная стойкость (для моторных масел), определяющая скорость изнашивания деталей двигателя, особенно цилиндров;
- отсутствие механических примесей;
- противоизносные и противозадирные свойства (для трансмиссионных масел).

Технические жидкости, применяемые при эксплуатации автомобилей, должны удовлетворять ряду требований. Охлаждающая жидкость, например, должна иметь высокую температуру кипения и низкую температуру замерзания, не образовывать отложений на стенках рубашки охлаждения, не вызывать коррозию металлических деталей, не разрушать резиновые детали. Тормозные жидкости должны обладать смазывающей способностью (трущиеся детали в гидравлических приводах смазываются самой жидкостью), не вызывать коррозию металлических деталей, набухание и разрушение резиновых деталей

Условия эксплуатации и хранения автомобилей

Работоспособность автомобиля, долговечность деталей зависят от условий его эксплуатации (дорожные, природно-климатические, транспортные), качества вождения, технического обслуживания и ремонта, а также условий хранения.

На изменении технического состояния автомобиля сказывается режим его работы в процессе эксплуатации, характеризуемый сочетанием скоростей движения и нагрузок. Режим работы автомобиля может быть постоянным (установившимся) и переменным (неустановившимся).

При установившемся режиме сила тяги на ведущих колесах автомобиля и скорость движения постоянны, при этом в двигателе имеют место стабильные тепловые процессы, а во всех агрегатах и механизмах — постоянные условия трения, что при прочих равных условиях ведет к снижению интенсивности изнашивания трущихся деталей.

При переменном режиме (при многократных разгонах и замедлениях автомобиля, частых изменениях дорожного сопротивления и условий движения, малой длине езды и т.д.) сила тяги и скорость движения изменяются, интенсивность изнашивания трущихся деталей при этом повышается.

Качество вождения обуславливает соответствие режимов работы автомобиля условиям движения и степень приближения их к оптимальным. Оно определя-

ется методами и мастерством вождения. Из методов вождения (импульсивный: разгон — накат; без применения наката с преимущественным использованием установившейся скорости; комбинированный) наиболее благоприятным является комбинированный в соответствии с реальными условиями движения.

Мастерство вождения заключается в достижении высоких скоростей движения при обеспечении безопасности, плавности хода и установленного расхода топлива. Показателями мастерства вождения могут быть: минимальное число разгонов, торможений, переключений передач; отсутствие частых и резких поворотов; минимально возможный перепад скоростей и нагрузок; поддержание соответствующего теплового режима; обеспечение плавности хода и т. д.

В зависимости от качества вождения изменяются режимы работы механизмов и агрегатов, нагрузки на детали трансмиссии и ходовой части, а значит, и скорость изнашивания деталей, сроки их службы. Например, при резком включении сцепления на механизмах трансмиссии создается динамическая нагрузка в 2...3 раза большая, чем при плавном включении. Это является следствием того, что при резком включении сцепления осевое усилие, передаваемое нажимным диском, может в 2 и более раза превышать статические силы сжатия нажимных пружин за счет действия инерционных усилий поступательно движущихся частей сцепления (муфты подшипника включения сцепления с обоймой и педали сцепления). При резком торможении возникают значительные динамические нагрузки в трансмиссии автомобиля, быстро изнашиваются протекторы шин.

На изменение технического состояния автомобиля существенное влияние оказывает качество технического обслуживания и ремонта, своевременность осуществления профилактических воздействий. Проведение технического обслуживания с запозданием может привести к увеличению объемов текущего ремонта. Например, при отсутствии своевременной или качественной регулировки клапанов двигателя может произойти подгорание их рабочих поверхностей (в случае отсутствия зазора в клапанном механизме). Эксплуатация автомобиля с неправильно отрегулированными углами установки управляемых колес, с пониженным или повышенным давлением в шинах приводит к усилению изнашивания шин и повышенному расходу топлива.

При открытом хранении автомобилей вследствие атмосферных влияний, колебаний температуры воздуха, повышенной влажности интенсифицируются различные коррозионные процессы, что приводит к возрастанию скорости изнашивания, уменьшению срока службы деталей, узлов, агрегатов.

Классификация отказов

Событие, заключающееся в нарушении работоспособности состояния автомобиля, называется отказом. Для анализа причин возникновения отказов, разработки мер по их предупреждению и устранению необходима классификация отказов. Они классифицируются по следующим квалификационным признакам:

По источнику возникновения различают отказы конструкционные, производственные, эксплуатационные. Конструкционные являются следствием несовершенства конструкции, производственные — нарушения или несовершенства технологического процесса изготовления или ремонта. Эксплуатационные отказы возникают из-за нарушений правил эксплуатации автомобиля (применение не ре-

комендуемых эксплуатационных материалов, несвоевременное, некачественное проведение технического обслуживания, перегрузка автомобиля и др.).

По влиянию на работоспособность объекта различают отказы его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом. Примеры: перегорание лампы плафона и отказ тормозной системы.

По связи с отказами других элементов отказы разделяют на зависимые и независимые. Зависимым считается отказ, причиной возникновения которого является отказ или неисправность другого элемента. Независимый отказ такой обусловленности не имеет. Например, отказ аккумуляторной батареи, возникший по причине неисправности реле-регулятора, является зависимым отказом. Прокол шины при движении по дороге - отказ независимый.

По характеру возникновения отказы разделяют на постепенные и внезапные. Причиной постепенных отказов является плавное изменение показателей технического состояния, чаще всего вследствие изнашивания. Поэтому эти отказы в принципе могут быть предупреждены путем своевременного проведения технического обслуживания. Кроме того, постепенность изменения технического состояния позволяет прогнозировать его. Постепенные отказы составляют от 40 до 70 % всех отказов автомобиля.

Для внезапных отказов характерно скачкообразное изменение показателя технического состояния. Примером внезапного отказа может быть повреждение или разрушение по причине превышения допустимой нагрузки. Внезапные отказы могут происходить в разные периоды работы, однако по мере увеличения возраста автомобиля вероятность их возникновения в связи со старением материала деталей возрастает.

По частоте возникновения отказы подразделяются на отказы с малой наработкой (3–4 тыс. км), средней (до 12–16 тыс. км), большой (свыше 12–16 тыс. км).

По трудоемкости устранения различают отказы с малой трудоемкостью восстановления (до 2 чел·ч), средней (2–4 чел·ч) и большой (свыше 4 чел·ч).

Для современных конструкций автомобилей преобладают отказы малой и средней трудоемкости. У автомобилей МАЗ, например, удельный вес таких отказов составляет 87%. Однако на остальные 13% отказов приходится более 78% общей трудоемкости ремонта и 82 % продолжительности простоев в ремонте.

По влиянию на потери рабочего времени автомобиля различают отказы, устраняемые без потери рабочего времени, и отказы, устраняемые с потерей рабочего времени. Первые выполняются при плановом техническом обслуживании или в нерабочее время. Вторые — со снятием автомобиля с линии. Доля отказов, устраняемых с потерей рабочего времени, различна для разных агрегатов, систем автомобиля. Так, для автомобиля большой грузоподъемности имеем: рама — 100 %, двигатель — 78, коробка передач — 75, сцепление — 65, кузов — 61, задний мост — 29, передний мост — 25, электрооборудование — 23, подвеска — 21, система питания — 17 %.

Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности автомобилей

Затраты времени, труда и средств на ТО и ремонт автомобилей, прицепов, полуприцепов, эффективность их использования в процессе эксплуатации в зна-

чительной степени зависят от степени приспособленности подвижного состава автотранспорта к выполнению работ по обслуживанию и ремонту.

ГОСТ 21624–81 устанавливаются требования по обеспечению эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности автомобилей, прицепов, полуприцепов (под эксплуатационной технологичностью следует понимать технологичность конструкции автомобиля при подготовке его к использованию по назначению, ТО и ТР): увеличение периодичности ТО; повышение безотказности работы автомобилей, их агрегатов, узлов; обеспечение свободного доступа к агрегатам, узлам, требующим проведения ТО и ТР; обеспечение легкосъемности агрегатов, узлов; стандартизация и унификация агрегатов, узлов и эксплуатационных материалов; уменьшение количества агрегатов, узлов, механизмов, требующих регулярного ТО; сокращение номенклатуры и типоразмеров крепежных деталей; совершенствование антикоррозионной защиты автомобиля, его агрегатов, узлов и крепежных деталей; контролепригодность при использовании по назначению, ТО и ТР; приспособленность к выполнению моечных, крепежных, регулировочных, смазочных, контрольно-диагностических и ремонтных работ; обеспечение полной геометрической и функциональной взаимозаменяемости однотипных составных частей при ТО и ремонте; снижение численности обслуживающего персонала и потребности в специалистах высокой квалификации за счет сокращения и упрощения демонтажнo-монтажных, регулировочных и других работ.

Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности должны включаться в техническое задание на разработку или модернизацию автомобиля и карту технического уровня.

ГОСТ 20334–81 устанавливает основные и дополнительные показатели ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности автомобилей, прицепов, полуприцепов для регламентированных условий эксплуатации. К основным показателям эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности относятся:

- 1) периодичность технического обслуживания автомобиля, тыс. км;
- 2) разовая оперативная трудоемкость ЕО $S_{e.o}$, которая представляет среднюю оперативную трудоемкость выполнения одного ежедневного ТО (чел·ч):

$$S_{E.O} = \sum_{i=1}^n S_{E.Oi} \quad (2.1)$$

где n , $S_{e.o}$ — соответственно количество операций и средняя оперативная трудоемкость i -й операции ЕО;

- 3) удельная оперативная трудоемкость ТО $S_{m.o}$, определяемая как отношение математического ожидания средней оперативной трудоемкости ТО к заданной наработке объекта:

$$S_{T.O} = \sum_{i=1}^n \frac{\tau_{T.Oi}}{L_{T.Oi}} \times 1000, \quad (2.2)$$

где $\tau_{m.o}$ — средняя трудоемкость i -й операции ТО, чел.-ч; $L_{T.O}$ — средняя периодичность i -й операции ТО, км; n — количество всех операций ТО;

4) удельная оперативная трудоемкость текущего ремонта $S_{т.р}$, определяемая как отношение математического ожидания средней оперативной трудоемкости ТР к заданной наработке объекта:

$$S_{т.р} = \left(\sum_{i=1}^h \tau_{т.р_i} / L_{п} \right) \times 1000 \quad (2.3)$$

где $\tau_{т.р}$ — средняя трудоемкость i -й операции ТО, чел·ч;

$L_{п}$ — общий пробег автомобиля (прицепа, полуприцепа) до КР, км;

b — количество всех ТР за период испытаний.

Для дифференцированной оценки эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности ГОСТом рекомендуются дополнительные показатели. К дополнительным показателям ремонтпригодности относятся:

1) удельная оперативная продолжительность капитального ремонта $T_{к.р}$ — отношение математического ожидания средней оперативной продолжительности КР к заданной наработке автомобиля:

$$T_{к.р} = T_{к.р} / t \quad (2.4)$$

где $T_{к.р}$ — средняя оперативная продолжительность КР, ч;

t — заданная наработка до первого КР, тыс. км;

2) удельная оперативная трудоемкость капитального ремонта $S_{к.р}$ — отношение математического ожидания средней оперативной трудоемкости капитальных ремонтов к заданной наработке:

$$S_{к.р} = S_{к.р} / t \quad (2.5)$$

3) коэффициент оперативной трудоемкости капитального ремонта $K_{к.р}$, определяемый как отношение средней оперативной трудоемкости КР к средней оперативной трудоемкости изготовления автомобиля:

$$K_{к.р} = S_{к.р} / S_0 \quad (2.6)$$

4) удельная оперативная трудоемкость ТО $R_{т.о}$, отнесенная к номинальному значению его основного параметра:

$$R_{т.о} = S_{т.о} / N \quad (2.7)$$

где N — основной параметр — конструктивный или эксплуатационный параметр, предусмотренный технической документацией (для грузового автомобиля — грузоподъемность, для легкового — литраж двигателя, для автобуса — габаритная длина);

5) удельная оперативная трудоемкость ТР $R_{т.р}$, отнесенная к номинальному значению его основного параметра:

$$R_{т.р} = S_{т.р} / N \quad (2.8)$$

б) уровень ремонтпригодности по ТО $K_{y.t.o}$ и ТР $K_{y.t.p}$, определяемые относительно соответствующего заданного значения или базового показателя ремонтпригодности:

$$K_{y.t.o} = R_{t.o} / R_{t.o}^{3AD}, \quad (2.9)$$

$$K_{y.t.p} = R_{t.p} / R_{t.p}^{3AD}, \quad (2.10)$$

где $R_{t.o}^{3AD}$, $R_{t.p}^{3AD}$ — заданные значения показателя ремонтпригодности по ТО и ТР.

К дополнительным показателям эксплуатационной технологичности относятся:

1) разовая оперативная трудоемкость ТО-1 автомобиля - средняя оперативная трудоемкость одного ТО-1, чел.-ч;

2) разовая оперативная трудоемкость ТО-2 автомобиля - средняя оперативная трудоемкость одного ТО-2, чел.-ч;

3) разовая оперативная трудоемкость сезонного ТО — средняя оперативная трудоемкость одного сезонного обслуживания, чел.-ч;

4) коэффициенты доступности при ТО $K_{д.т.о}$ и текущем ремонте $K_{д.т.р}$, определяемые как отношение основной трудоемкости выполнения операций соответственно ТО и ремонта к суммарной трудоемкости:

$$K_{д.т.о} = (S_{t.o}^{OCH})_{и} / [(S_{t.o}^{OCH})_{и} + (S_{t.o}^B)_{и}] \quad (2.11)$$

$$K_{д.т.р} = (S_{t.p}^{OCH})_{и} / [(S_{t.p}^{OCH})_{и} + (S_{t.p}^B)_{и}] \quad (2.12)$$

где $(S_{t.o}^{OCH})_{и}$, $(S_{t.o}^B)_{и}$, $(S_{t.p}^{OCH})_{и}$, $(S_{t.p}^B)_{и}$ - суммарная трудоемкость соответственно основных и вспомогательных операций всех видов ТО и ТР за период испытаний, чел.ч;

5) удельное число операций при ТО автомобиля по видам работ n_o — число регламентированных операций по видам (смазочным, крепежным, регулировочным) на 1000 км пробега

$$n_o = \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{l_i} \times 1000, \quad (2.13)$$

где n_i — число 1-х операций ТО;

l_i — периодичность i -й операции, км;

6) число марок применяемых топливосмазочных материалов;

7) число марок применяемых технических жидкостей;

8) коэффициент применяемости инструмента $K_{и}$, представляющий отношение количества инструмента к общему количеству точек, для которых этот инструмент предназначен в процессе ТО и ТР:

$$K_u = n_u / n_{\text{общ}} \quad (2.14)$$

Оценку показателей эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности следует проводить на этапах разработки, модернизации, эксплуатации и КР автомобилей.

Порядок выполнения практической работы.

1. Ознакомиться с основными эксплуатационными факторами влияющие на отказность автомобиля и его агрегатов.
2. Изучить определяющие факторы, влияющие на скорость изменения технического состояния автомобиля. Изложить изученный материал в семинарском занятии.
3. Описать основные эксплуатационные качества бензинов.
4. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности автомобилей.
5. Определить уровень ремонтпригодности автомобиля по формулам представленным в работе.

Контрольные вопросы.

1. Чем характеризуется скорость изменения технического состояния автомобиля в процессе его эксплуатации?
2. Как влияет качество эксплуатационных материалов на техническое состояние автомобиля?
3. Как влияют условия хранения автомобиля на долговечность и сохраняемость?
4. Классификация отказов узлов и агрегатов автомобиля.
5. Какие показатели относят к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности?

Тема 2. Причины изменения технических характеристик в эксплуатации.

2.Изучение особенностей эксплуатации автомобилей на шинах и колесах различного типа

Цель работы: ознакомиться с особенностями эксплуатации автомобилей на шинах и колесах различного типа

Пояснения к работе.

Автомобильные колеса воспринимают всю массу автомобиля и динамические нагрузки, передаваемые на раму или кузов автомобиля, смягчают и поглощают толчки и удары от неровностей дороги. От характера взаимодействия колес с дорогой зависят тяговые и тормозные свойства автомобиля, плавность хода, экономичность, проходимость, устойчивость и управляемость.

Колеса должны иметь минимальное сопротивление качению, хорошие сцепные и демпфирующие свойства, высокие долговечность и износостойкость, бесшумность работы, легкость монтажа и демонтажа, самоочищаемость беговой части шины при движении по деформируемым грунтам.

В соответствии с выполняемыми функциями колеса могут быть ведущие, управляемые, комбинированные (одновременно ведущие и управляемые) и поддерживающие.

Колеса состоят из следующих частей (рис. 6.1): шины, ободья 3, 10, соединительной части с деталями крепления, ступицы и подшипников. Соединительной частью могут быть диск 4, неразборно присоединенный к ободу (дисковое колесо), или спицы, представляющие собой часть ступицы (бездисковое колесо или спицевое колесо).

Пневматическая шина — это упругая оболочка, устанавливаемая на обод колеса и заполняемая воздухом под давлением.

В основу классификации шин положены геометрические размеры и конструктивные признаки (табл. 1). К определяющим геометрическим размерам шины относятся наружный диаметр D , ширина B , высота H профиля, посадочный диаметр d_n и расстояние между бортовыми закраинами обода A . В зависимости от ширины профиля шины делят на крупногабаритные ($B \geq 350$ мм), среднегабаритные ($B = 200...350$ мм) и малогабаритные ($B < 260$ мм).

В зависимости от способа герметизации внутренней полости шины при сборке с ободом различают камерные и бескамерные шины.

Бескамерные шины — это шины, в которых воздушная полость образуется покрышкой и ободом колеса. Она имеет воздухонепроницаемый слой толщиной 1,5...3 мм, привулканизированный к внутренней стороне покрышки.

1. Классификация шин по профилю

Тип шины	H/B		A/B	
Обычного профиля	Более 0,89		0,65...0,76	
Широкопрофильная		0,6...0,9		0,76...0,89
Низкопрофильная		0,7...0,88		0,69...0,76
Сверхнизкопрофильная	До 0,7			0,69...0,76
Арочная		0,39...0,5		0,9...1,0
Пневмокаток		0,25...0,39		0,9...1,0

Широкопрофильными шинами в основном заменяют сдвоенные шины обычного профиля. Арочные шины применяют в условиях бездорожья для повышения

проходимости автомобилей. Их протектор имеет грунтозацепы высотой 30...40 мм. Бескамерные шины низкого давления (пневмокати) имеют тонкостенную резинокордную оболочку, радиальная деформация которой может составлять до 25...30 % от высоты профиля.

В обозначениях шин указывают размеры D , B , d_n и конструкцию каркаса буквами P или R (для шин с радиальным кордом). Шины обычного профиля грузовых автомобилей имеют маркировку $B—d_n$ в миллиметрах (дюймах), например 260 — 508 (9,00 — 20). Широкопрофильные шины обозначают тремя числами $D \times B—d_n$ в миллиметрах (1770x670 — 635), арочные — двумя $D \times B$ (1300x750), пневмокати — тремя $D \times B \times H$ (1000x 1000x250).

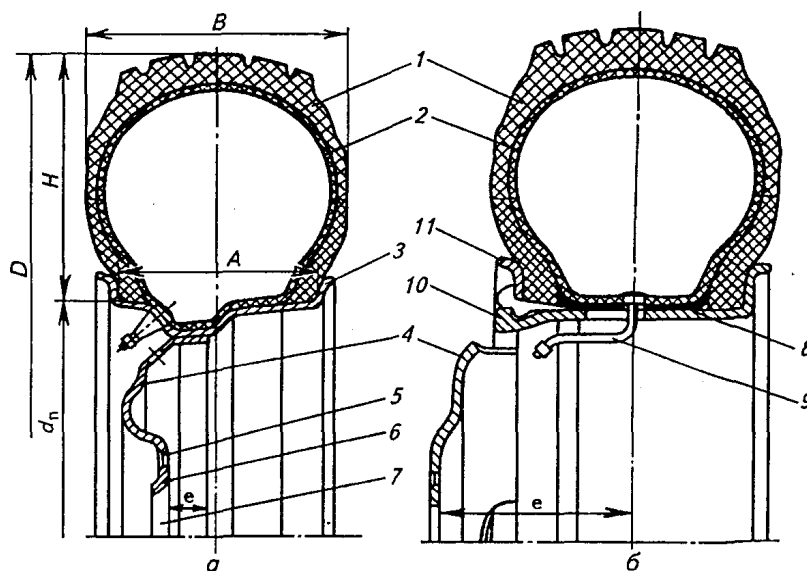


Рис. 1 Автомобильные колеса легкового (а) и грузового (б) автомобилей: 1 — покрышка; 2 — камера; 3, 10 — ободья; 4 — диск; 5 — крепежное отверстие; 6 — привалочная плоскость диска; 7 — центральное отверстие; 8 — ободная лента; 9 — вентиль; 11 — съемное бортовое кольцо

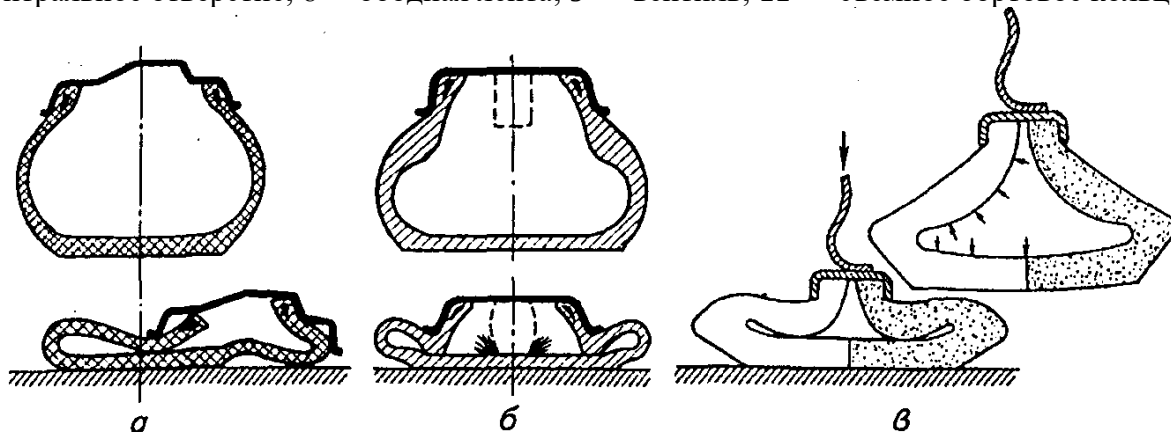


Рис. 2 Характер деформирования шин при внезапном выпуске из них воздуха: а — профиль обычной шины, смонтированной на глубоком ободе; б — профиль безопасной шины ТМТ; в — профиль безопасной шины DIP

Безопасная шина ТМТ (рис.2, б) по внешнему виду и внутреннему строению близка к обычной бескамерной радиальной шине (рис. 2, а), но имеет широкую беговую дорожку и усиленную надбортную часть.

При выходе воздуха из шины, специально выполненные закраины обода опираются через надбортную часть на беговую часть шины, вследствие чего их борта не сходят с полок обода. Боковины, расположенные между ободом и дорожным

покрытием, и беговая часть шины служат амортизационной средой и обеспечивают возможность безопасной остановки автомобиля. Чтобы при этом трение резины надбортной части по резине беговой части не было слишком большим, внутри шины на ободе (рис. 6.3) располагают специальные баллончики со смазывающей жидкостью (объемом около 150 см³), которая выдавливается внутрь шины по мере снижения давления. Жидкость не только уменьшает трение и износ соприкасающихся поверхностей, но и герметизирует место прокола. Кроме того, за счет испарения жидкости создается давление около 0,3 кгс/см². Это дополнительно улучшает ездовые качества проколотой шины.

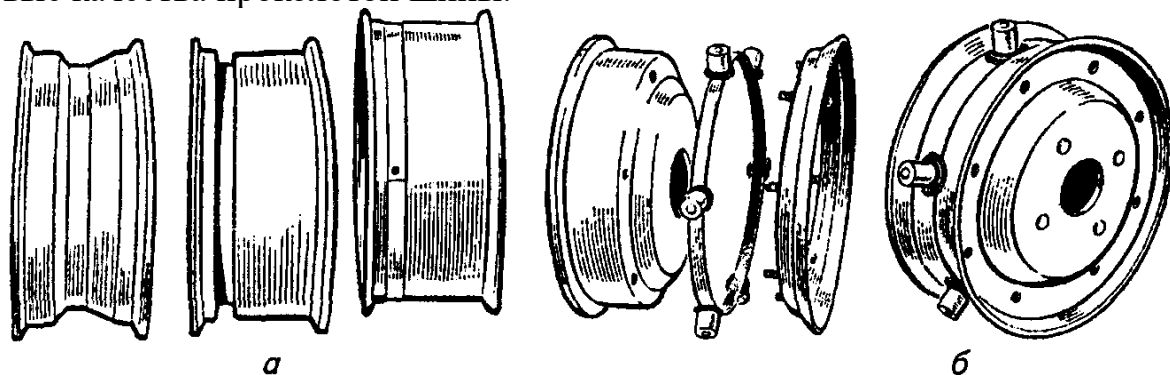


Рис. 3 Ободья для безопасных шин ТМТ: а — плоский обод, монтажный ручей которого закрыт пластмассовой лентой; б — разборный обод, снабженный капсулами со специальной жидкостью

Безопасная шина DIP (рис. 6.2, в) по конструкции существенно отличается от известных современных шин. Это бескамерная шина с мощными вогнутыми внутрь цельнорезиновыми боковинами специальной формы, жестким поясом, армированным кордом по окружности, и мощными резиновыми бортами. Шину монтируют на специальный плоский узкий обод. При накачивании воздухом боковины выпрямляются, а резина их получает предварительное сжатие. Шина приобретает характерную треугольную форму. Упругий эффект обеспечивается на 50 % за счет податливости резины и на 50 % за счет воздуха.

При снижении давления воздуха резиновые боковины опираются на беговую часть покрышки. В этом случае даже при высоких скоростях обеспечиваются сохранность шины, нормальная управляемость и безопасность автомобиля до полной его остановки.

Конструкция элементов колес

Шина состоит из покрышки 1 (см. рис. 1), камеры 2 и ободной ленты 8. Камера представляет собой герметичную торообразную оболочку, снабженную вентилем 9 для накачивания и выпуска воздуха. Ободная лента — эластичное кольцо, предохраняющее истирание камеры об обод и защемление ее бортами обода при монтаже.

Покрышка — это торообразная оболочка, воспринимающая нагрузки со стороны дороги. Элементы покрышки: каркас 5 (рис. 6.4), брекер 2, протектор 1 с рисунком 3, боковые стенки (участок II), боковины 6 и борта (участок I).

Каркас (силовая часть покрышки) состоит из одного или нескольких слоев корда, закрепленных на бортовых кольцах 7. Его получают методом обреза-

ния параллельно расположенных нитей. В качестве материала нитей используют вязкие, полиамидные или полиэфирные волокна, стальную проволоку и др.

Угол наклона нитей посередине беговой дорожки в каждом слое каркаса и брекера определяет конструкцию шины. В зависимости от конструкции каркаса и брекера различают диагональные и радиальные шины. В диагональной шине угол наклона нитей составляет $45\ldots 60^\circ$, в радиальной — близок к нулю (рис. 6.5). При радиальном расположении нитей улучшаются условия их работы в каркасе, что позволяет уменьшить число слоев каркаса. Увеличивая число слоев корда, можно повысить допустимую статическую нагрузку на шины одного и того же размера.

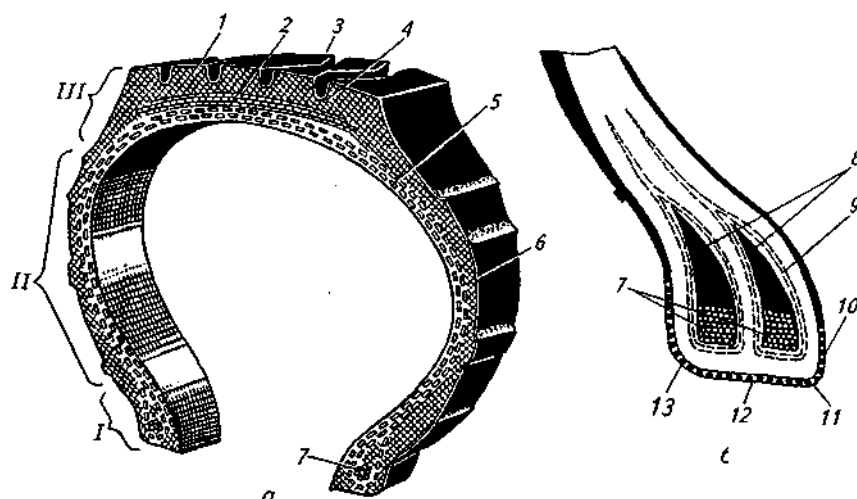


Рис. 4 Конструкция покрышки (а) и ее борта (б): I- борт; II - боковая стенка; III - плечевая зона протектора; 1 – протектор; 2 – брекер; 3 – рисунок протектора; 4 – подканавочный слой; 5 – каркас; 6 – боковина; 7 – бортовое кольцо; 8 – наполнительные шнуры; 9 – крыло борта; 10 – бортовая лента; 11 – носок борта; 12 – основание борта; 13 – пятка борта

Обозначение диагональных шин легковых автомобилей: $B — d_n$. При $H/B > 0,82$ размеры указывают только в дюймах (например, 9,00 — 15), а при $H/B < 0,82$ — смешанное обозначение (например, 155-13).

Обозначение радиальных шин легковых автомобилей: $B/70 \times R d_n$, где B — в миллиметрах, d_n — в дюймах, а 70 — номер серии. Вместо знака «х» может быть введен индекс скорости (буквенное обозначение максимальной скорости движения): P — при 150 км/ч, Q — 160 км/ч, R — 170 км/ч. Например, 185/70 PR 14 или 185/60 QR 13.

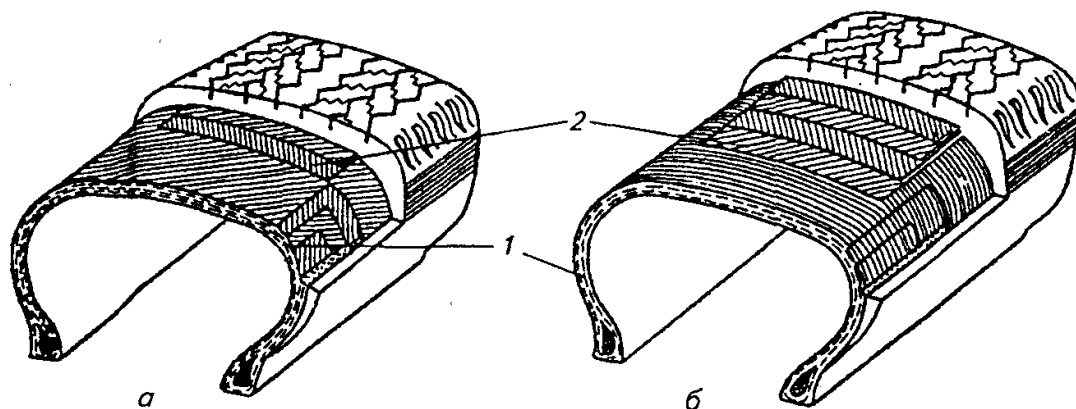


Рис. 5 Конструкция каркаса диагональной (а) и радиальной (б) шин: 1 — корд; 2 — брекер

Кроме того, на боковине шины указывают предприятие-изготовитель, страну, номер модели.

В процессе эксплуатации происходит изнашивание шины, т. е. увеличение ее диаметра и ширины. Наименьшую изнашиваемость имеют шины с металлокордом.

Протектор — наружная резиновая часть покрывки, обеспечивающая сцепление шины с дорогой и предохраняющая каркас от повреждений. Он состоит из рельефного рисунка и подканавочного слоя. Рисунок протектора (рис. 6) существенно влияет на коэффициент сопротивления качению колеса, износ шины и сцепление ее с поверхностью дороги.

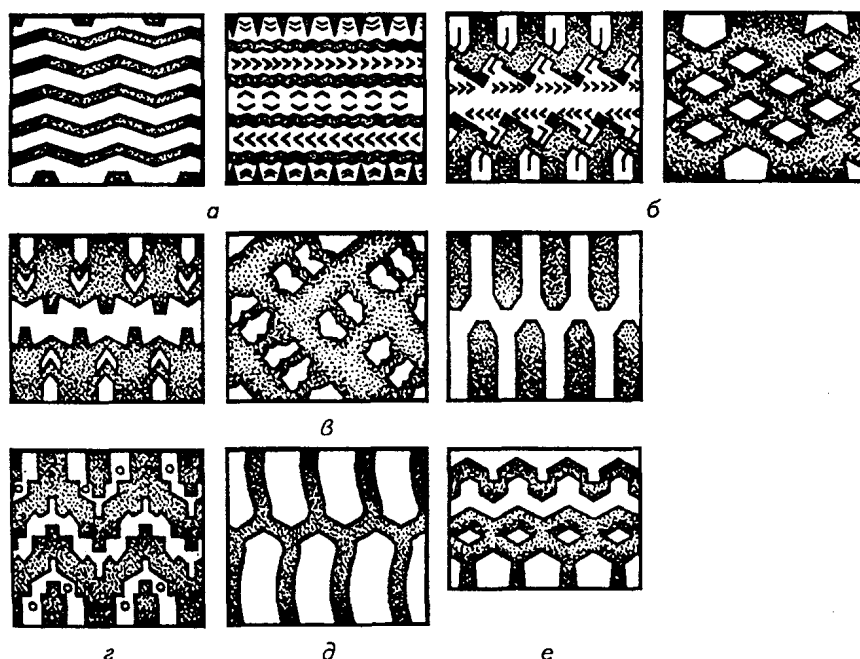


Рис. 6 Рисунки протектора шин: а — дорожный; б — универсальный; в — повышенной проходимости; г — зимний; д — карьерный; е — асимметричный

Брекер — часть покрывки, состоящая из слоев корда и резины, расположенная между протектором и каркасом. Он смягчает действие ударных нагрузок на

каркас и способствует более равномерному распределению по его поверхности действующих нагрузок.

Борта — жесткие части покрышки, служащие для крепления шины на ободе. Борт образуется из крыльев 9 (см. рис. 4), обернутых концами слоев корда каркаса.

Боковинами называют резиновый слой, покрывающий боковые стенки каркаса и предохраняющий его от механических повреждений и влаги.

Обычные шины с дорожным и универсальным протектором на обледенелых, заснеженных и грязных скользких покрытиях дорог имеют низкие тягово-сцепные качества и не всегда обеспечивают нужную безопасность движения. Для этих условий применяют шины с зимним рисунком протектора, цепи и шипы противоскольжения. Шип состоит из сердечника и корпуса. Сердечник шипа делают из карбидов металлов, спеченных со связующими веществами — обычно кобальтом. Корпус шипа изготавливают из сплава стали и свинца, оцинковывают или хромируют.

Для шин легковых автомобилей применяют шипы диаметром 8...9 мм, для грузовых автомобилей — диаметром до 15 мм. Количество шипов, устанавливаемых в шину, зависит от массы автомобиля, мощности двигателя и условий эксплуатации. Их должно быть не более 200.

Полноприводные автомобили, например ГАЗ-3307, ЗИЛ-433420, Урал-4320, с целью повышения проходимости оборудуют системой регулирования давления воздуха в шинах. Воздух подается в систему компрессором, установленным в тормозной системе.

Ободья. Обод с соединительной жесткой частью колеса удерживает шину и передает нагрузки от нее на ступицу. Поэтому он должен полностью соответствовать шине по размерам, жесткости и конструкции. Посадочные размеры обода для камерной и бескамерной шины должны быть одинаковыми.

Конструктивные схемы колес показаны на рисунке 7, а схемы ободьев — на рисунке 6.8.

Расположение диска относительно центральной плоскости, проходящей по середине обода, характеризуется *вылетом*. У колеса с нулевым вылетом привалочная плоскость диска (прилегающая к ступице) совпадает с центральной плоскостью. У колеса с положительным вылетом центральная плоскость обода смещена относительно привалочной плоскости диска в сторону продольной оси автомобиля, а с отрицательным вылетом — в противоположную сторону.

Элементы обода: основание, служащее для установки съемных деталей; бортовая закраина, образующая боковой упор для шины; посадочная полка, предназначенная для установки основания борта шины; замочная часть, предназначенная для замыкающих съемных деталей (замочных и бортовых колец); ручей, расположенный между посадочными полками и представляющий собой углубление для монтажа и демонтажа шины.

Различают цельные и разборные ободья. Цельные ободья применяют для шин легковых автомобилей, разборные — для шин грузовых автомобилей в связи с невозможностью их сборки через закраины обода из-за высокой жесткости бортов и боковин.

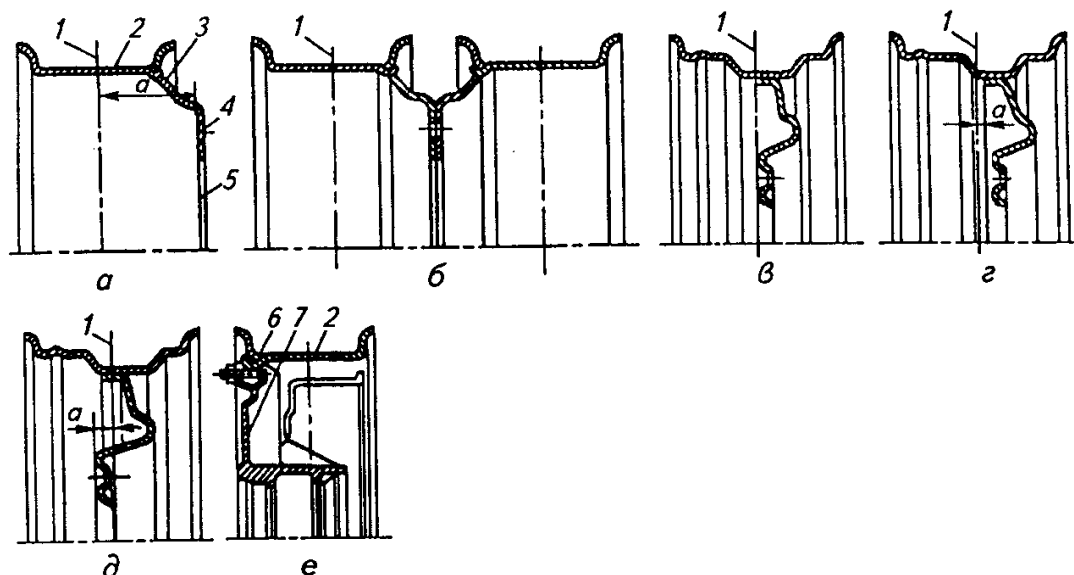


Рис. 7 Конструктивные схемы колес: *а* — одинарного; *б* — сдвоенного; *в, г, д* — с различными вылетами диска; *е* — бездискового; 1 — вертикальная ось колеса; 2 — обод; 3 — диск; 4 — крепежные отверстия; 5 — центральное отверстие диска; 6 — элементы крепления; 7 — ступица

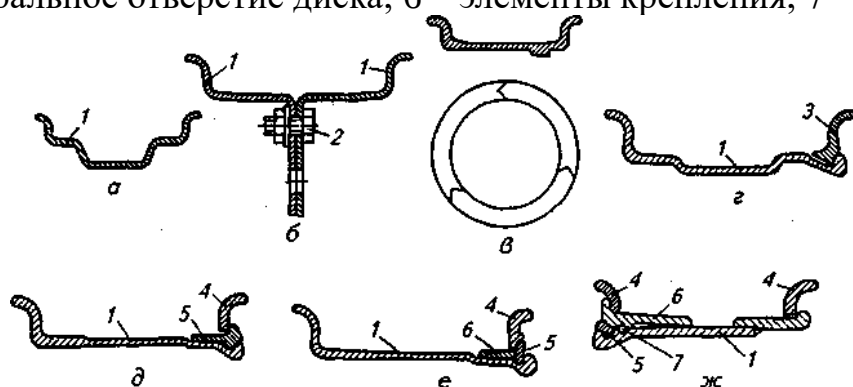


Рис. 8 Основные типы ободьев колес: *а* — неразъемный глубокий симметричный; *б* — разъемный посредине; *в* — сегментный типа «трилекс», разделенный по радиусу на три сегмента; *г* — разъемный двухкомпонентный; *д* — разъемный трехкомпонентный; *е* — четырехкомпонентный; *ж* — пятикомпонентный; 1 — основание обода; 2 — соединительный элемент; 3 — разъемное бортовое кольцо; 4 — съемное бортовое кольцо; 5 — пружинное замочное кольцо; 6 — посадочное кольцо; 7 — уплотнитель под бескамерную шину

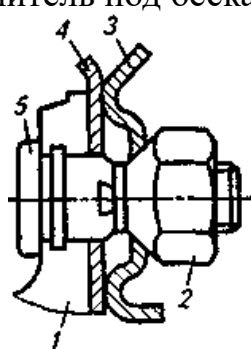


Рис. 9 Крепление колеса легкового автомобиля: 1 — ступица; 2 — гайка; 3 — диск колеса; 4 — тормозной барабан; 5 — болт

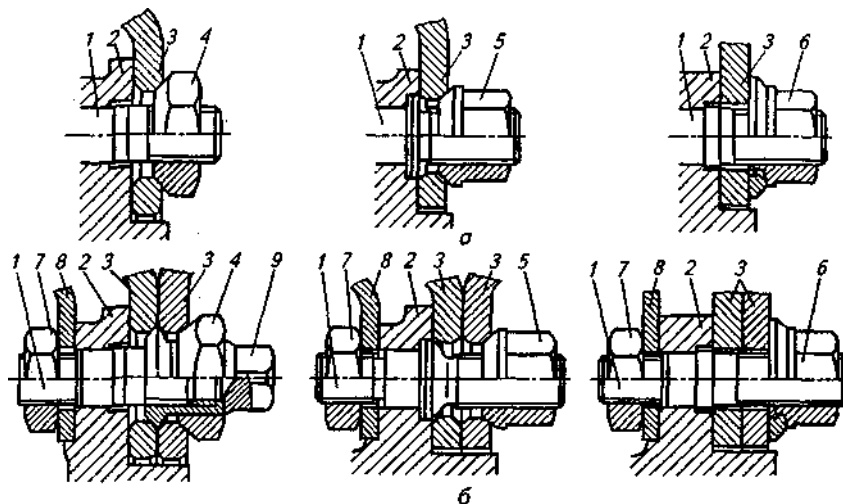


Рис. 10 Крепление дисковых колес грузовых автомобилей: *а* — одинарных; *б* — сдвоенных; 1 — шпилька; 2 — ступица; 3 — диск; 4 — гайка крепления наружного диска; 5 — гайка типа ДИН; 6 — гайка с завальцованной шайбой; 7 — гайка крепления тормозного барабана; 8 — тормозной барабан; 9 — гайка крепления внутреннего диска

Соединение колеса со ступицей должно обеспечить передачу вращающего момента и центрирование колеса на ступице. Дисковые колеса крепят к ступице болтами или шпильками. Центрирование колес осуществляется по сферическим или коническим фаскам крепежных отверстий, центральному отверстию диска, выступам на поверхности диска. Выступы диска у крепежных отверстий создают упругие деформации от усилия затяжки и обеспечивают стабильность затяжки. Крепление колеса легкового автомобиля показано на рисунке 6.9.

В грузовых автомобилях при установке сдвоенных колес предусмотрено раздельное крепление внутреннего и наружного дисков (рис. 6.10). Внутренний диск центрируют гайками, навертываемыми на колпачковые гайки.

Колесо должно иметь минимальные массу, момент инерции, биение и дисбаланс вследствие высоких скоростей движения автомобиля. Дисбаланс ухудшает комфортабельность движения, устойчивость и управляемость автомобиля, может стать причиной автоколебаний, увеличивает износ шин, шарниров подвески и рулевого привода. Чтобы устранить дисбаланс автомобильного колеса, на его обод устанавливают грузик. Колеса грузовых автомобилей балансируют статически, легковых автомобилей — динамически.

Работа и эксплуатация шин

Работа шины неподвижного колеса под действием внешней радиальной нагрузки заключается в упругих деформациях и трении в материалах шины. Деформация шины является функцией внешней нагрузки и внутреннего давления воздуха. Деформация увеличивается при повышении нагрузки или при снижении внутреннего давления при постоянной нагрузке. Статическая деформация выражается в уменьшении высоты профиля шины на величину h (прогиб шины), увеличении ширины B профиля и площади контакта ее с дорогой, а также в умень-

шении ее радиуса. Статический радиус R_{CT} меньше свободного радиуса R_0 шины на величину ее статического прогиба (рис. 6.11, а):

$$R_{CT} = R_0 - h_{CT} \text{ см.} \quad (1)$$

Величина статической деформации выражается приближенно следующей формулой:

$$h_{CT} = \frac{G_K}{P_\omega \pi \sqrt{DB}} \text{ см.,} \quad (2)$$

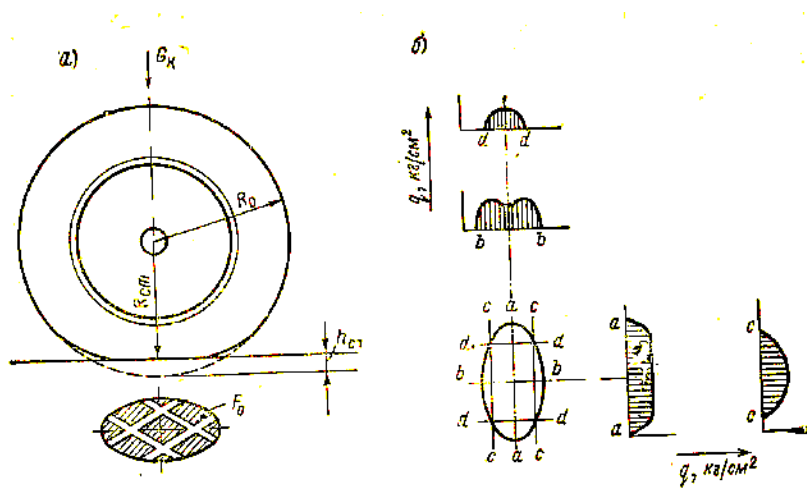


Рис. 11 Радиальная деформация шины:

а — статическая деформация и площадь контакта шины; б — эпюры удельных давлений в плоскости контакта шины

где G_K — нагрузка на шину, H ;

P_ω — внутреннее давление воздуха, $МПа$

D — наружный диаметр колеса, $см$;

B — ширина профиля шины, $см$.

Среднее удельное давление в плоскости контакта шины с дорогой определяет ее проходимость по мягким грунтам и выражается зависимостью между нагрузкой G_K на шину и площадью F_0 контакта шины

$$q_{cp} = G_K / F_0 \quad (3)$$

Однако при движении шины по твердым покрытиям действительное среднее удельное давление будет выше вследствие того, что нагрузка передается не на всю площадь контакта F_0 а на суммарную площадь выступов рисунка протектора F_D :

$$q_{cp,D} = G_K / F_D \quad (4)$$

Удельные давления в плоскости контакта шины распределяются неравномерно по площади, как это видно из эпюр рис. 6.11, б.

Работа шины движущегося колеса характеризуется возникающими дополнительными динамическими нагрузками на шину. Согласно исследованиям, дина-

мические нагрузки превышают статические в 2—3 раза, а при наезде на препятствие — в 6—7 раз.

Радиальная нагрузка движущегося колеса вызывает деформацию шины, которая при качении колеса перемещается по окружности. За один оборот колеса каждый элемент профиля шины претерпевает полный цикл нагружения и разгружения. Такие деформации называются циклическими. У шины ведущего колеса деформация в окружном направлении распространяется примерно на $\frac{1}{3}$ окружности, т.е. на 120°

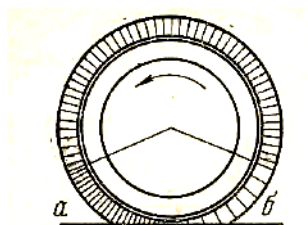


Рис. 12 Окружная деформация шины при передаче крутящего момента;
а — зона сжатия; б — зона растяжения

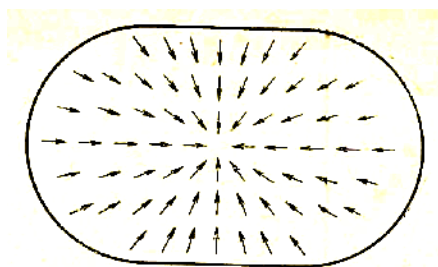


Рис. 13 Направление касательных сил в плоскости контакта шины

по центральному углу, причем в передней части шины (угол 60° , считая от центра контакта) будет наблюдаться сжатие, а при выходе из контакта — растяжение (рис. 12). При скорости движения 50—60 км/ч один и тот же участок шины у автомобиля ЗИЛ-130 претерпевает около 10 деформаций в секунду. За весь срок службы шина выдерживает 20—30 млн. циклических деформаций.

При качении колеса фактический радиус шины непрерывно меняется, особенно при движении на плохих дорогах, но в среднем он несколько больше статического за счет центробежных сил (при больших скоростях) и повышенной жесткости материалов шины при динамических деформациях. При быстром качении шины ее материал не успевает деформироваться полностью. Таким образом, при больших скоростях $R_{\text{дин}} > R_{\text{ст}}$. Фактический же средний радиус качения определяется длиной пути и числом оборотов колеса

$$R_{\text{кач}} = S/2\pi n \quad (5)$$

При качении колеса в плоскости контакта шины с дорогой возникают касательные силы, направленные к центру контакта (рис. 6.13), что объясняется деформацией шины от радиальной нагрузки. Действие касательных сил вызывает проскальзывание элементов протектора и его износ. Шина типа Р имеет жесткий брекерный пояс, который хорошо противостоит деформациям ее в зоне контакта, что и обеспечивает высокую износостойкость протектора и меньшее сопротивление качению.

Сопротивление качению шины зависит от радиальной нагрузки и коэффициента сопротивления качению

$$P_f = G_k f \quad (6)$$

Потери мощности на сопротивление качению складываются из трех составляющих; потери на трение в зоне контакта шины с дорогой, потери на деформацию грунта и потери на деформацию шины.

Потере на трение в зоне контакта невелики и составляют около 10% всех потерь. Потери на деформацию грунта особенно велики на мягких грунтах, а при движении по твердым дорогам преобладают потери на деформацию шины.

В свою очередь потери на деформацию шины состоят из потерь мощности на упругие деформации шины и на внутреннее трение. Затраты мощности на упругие деформации компенсируются при снятии нагрузки (обратимые потери), в то время как энергия, затраченная на внутреннее трение, превращается в тепло (необратимые потери). Следовательно, энергия, теряемая на внутреннее трение в шине, зависит от величины деформации шины под действием нагрузки на колесо (рис. 14).

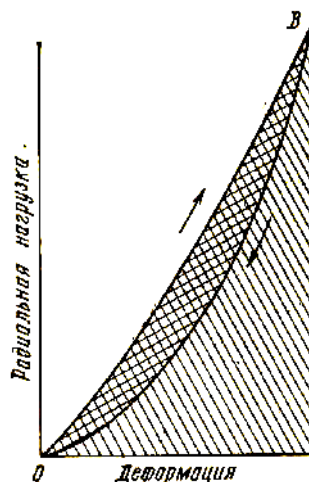


Рис. 14 Зависимость деформации шины от нагрузки на колесо (петля гистерезиса)

Как видно из рисунка, работа, затраченная на деформацию шины при ее нагрузке (вся площадь под верхней кривой $0B$), больше работы, возвращенной при разгрузке (площадь под нижней кривой), а площадь между кривыми соответствует затрате энергии на трение. Эти кривые образуют так называемую петлю гистерезиса, которая характеризует потерю механической энергии на внутреннее трение в шине. Чем выше потери энергии на внутреннее трение в материале шины, тем больше образуется в ней тепла.

Порядок выполнения работы.

- 1.) Изучить конструкцию колес легковых и грузовых автомобилей.
- 2.) Составить схему классификации шин.
- 3.) Дать анализ конструкции шин и их влияние на безопасность движения автомобиля.
- 4.) Определить статическую деформацию шин по заданным значениям.

Контрольные вопросы.

1. Какие параметры определяют геометрические размеры шин?
2. Как классифицируются колеса и шины?
3. Какие неисправности узлов автомобиля влияют на преждевременный износ шин?
4. Нормы пробега шин легковых и грузовых автомобилей.

Тема 3. Технология обслуживания и ремонта шасси

1.Диагностика и регулировка углов установки колёс автомобилей ВАЗ-2106 и ВАЗ-2110

Цель работы: изучение метода регулирования углов установки колёс автомобилей ВАЗ-2106 и ВАЗ-2110

Общие положения.

На автомобилях ВАЗ-2110 передняя подвеска типа «качающаяся свеча». Такая подвеска независимая, т. к. каждое колесо подвешивается самостоятельно и поэтому колебания одного колеса не передаются на другое. Такая конструкция передней подвески уменьшает так же поперечный наклон автомобиля при наезде одного колеса на неровность, снижает массу неподрессоренных частей, отчего уменьшается сила динамических ударов на кузов.

Передняя подвеска состоит из направляющего устройства, упругих элементов и устройств, гасящих колебания. Направляющее устройство подвески определяет характер перемещения колеса относительно кузова и передаёт усилия и моменты от колеса кузову при движении по дороге. К этому устройству относятся: телескопическая стойка с поворотным кулаком, нижний рычаг подвески и растяжка.

Телескопическая стойка является устройством так же гасящим колебания, создающим дополнительное сопротивление перемещению колеса относительно кузова.

Сопротивление передаётся за счет принудительного перетекания жидкости из одной полости в другую через малые проходные каналы в клапане.

Характеристика этих сопротивлений подбирается в зависимости от характеристик пружин подвески. Таким образом, чтобы гасить повторные колебания кузова, не передавая в то же время дорожные толчки на кузов. Упругим элементом передней подвески является стальная пружина, действия которой при кренах автомобиля корректируется стабилизатором. А при значительных ходах подвески буфером хода сжатия и гидравлическим плунжером хода отдачи, который расположен внутри стойки.

Угол продольного наклона оси поворота.

Ось, относительно которой происходит поворот колеса, имеет такой наклон, при котором нижняя часть оси выдвинута вперёд. Такой угол продольного наклона называется положительным в отличие от отрицательного, когда нижняя часть оси выдвинута назад. При положительном значении угла

самовозврат колеса в среднее положение после поворота улучшается, а при отрицательном – ухудшается. Величина угла продольного наклона оси поворота регулируется изменением количества регулировочных шайб, но только в задней

части растяжки, т.к. спереди это выполнить не всегда возможно из – за короткой резьбовой части растяжки.

При изменении количества шайб на растяжке нужно следить за тем, что бы фаски на шайбах были обращены в сторону опорного торца растяжки. При не соблюдении этих требований возможно ослабление гаек крепления затяжки. Количество регулировочных шайб на растяжках не должно быть более двух спереди и четырёх сзади.

Угол развала передних колёс.

Развал – это наклон колёс в вертикальной плоскости относительно средней линии автомобиля. Развал может быть положительным и отрицательным. Угол развала влияет на равномерность износа шин передних колёс, когда он нарушен, происходит повышенный износ внутренних или внешних дорожных протекторов. В случае, если одно колесо имеет положительный угол, а другое отрицательный, происходит увод автомобиля в сторону при движении по прямой. Если угол развала отличается от нормы, его следует отрегулировать, на ВАЗ-2110 ослабляют гайки верхнего и нижнего болтов стойки и поворачивая верхний регулировочный болт, установить необходимый угол развала колёс. По окончании регулировки, затянуть гайки моментом 88,2 Нм.

Проверка и при необходимости регулировка углов установки передних колёс производится при пробеге автомобиля 1500-2000 км, а в дальнейшем через каждые 3000 км. Необходимость регулировки углов установки передних колёс – возникает в следующих случаях:

- 1) Ухудшение стабилизации передних колёс – отсутствует самопроизвольное вращение колеса в исходное положение.
- 2) Увод автомобиля от прямолинейного движения.
- 3) Ускоренное одностороннее или ступенчатое изнашивание протектора шин передних колёс.

Схождение передних колёс.

Схождение – это такое положение передних колёс, когда расстояние между боковыми поверхностями спереди меньше чем сзади. Такое схождение считается положительным. Нормальное схождение колёс повышает устойчивость автомобиля и уменьшает износ шин. Недостаточное или отрицательное схождение колёс вызывает преждевременный износ шин внутренней части протектора. Большое схождение – износ наружной части протектора. Схождение колёс регулируется изменением длины рулевых тяг. На автомобилях ВАЗ-2109 для регулировки схождения ослабляют гайки и, вращая тяги устанавливают необходимое схождение. После чего затягивают тяги моментом 121 – 150 Нм. На автомобилях ВАЗ – 2110-2112 если величина схождения не соответствует норме, ослабевают стяжные болты наконечников рулевых тяг, добиваются установленного схождения колёс. После регулировки затягивают болты моментом 19,1-30,9 Нм.

Порядок выполнения лабораторной работы.

1. Определение технического состояния деталей подвески на автомобиле:
 - а) проверка состояния рычагов тяг, штанги стабилизатора и стоек;
 - б) проверить техническое состояние резинометаллических шарниров, подушек, шаровых шарниров подвески, а так же состояние верхних опор телескопических стоек подвески;
 - в) резинометаллические шарниры подлежат замене при одностороннем износе втулки выпучивание резины из сайлент-блоков или при подрезании их торцовых поверхностей.
2. Проверка продольного угла наклона оси поворота.
3. Проверка и регулировка угла развала передних колёс (угол развала $\pm 30'$).
4. Проверка и регулировка схождения передних колёс (для ВАЗ-2110 схождение $0 \pm \text{мм}$).
5. Проверка телескопической стойки и амортизатора задней подвески на стенде:
 - а) для определения работоспособности телескопической стойки и амортизатора, автомобиль устанавливается на динамометрическом стенде, или отдельно снятые детали подвески проверяются на стенде; рабочие диаграммы требуется снять согласно инструкции прилагаемой к стенду, после выполнения не менее пяти рабочих циклов, при температуре рабочей жидкости $20 \pm 5^\circ$ и частоте 60 циклов в минуту, и длине хода штока $100 \pm 1 \text{ мм}$;
 - б) оценка результатов по диаграмме. Кривая диаграммы должна быть плавной, а в точке перехода без участков параллельных кривой линии. Сопротивление хода сжатия и отдачи определяется по небольшим усилиям, полученным при снятии диаграммы. Усилие при ходе сжатия (зона №11) должно быть для телескопической стойки $153 \pm 24 \text{ Н.м.}$, для амортизатора задней подвески $779 \pm 82,2 \text{ Н.м.}$

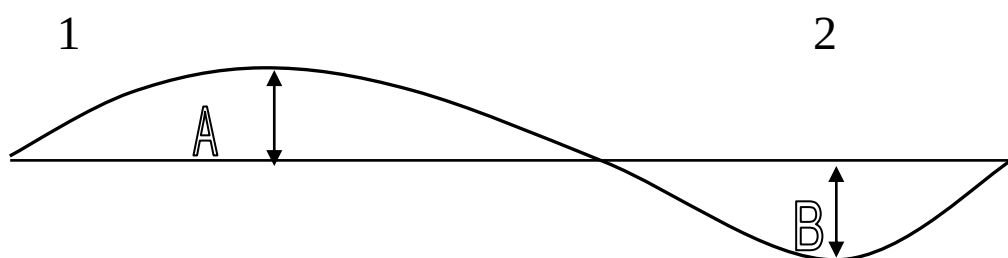


Рис. 1. Рабочая диаграмма телескопической стойки подвески (амортизатора задней подвески).

где:

- 1 - усилие при ходе отдачи;
- 2 - усилие при ходе сжатия.

6. После проверки снимают телескопическую стойку или амортизатор со стенда и при необходимости разбирают её, заменяя повреждённые или изношенные детали. После сборки повторяют испытания, чтобы убедиться в исправности телескопической стойки и амортизатора.

7. Проверка пружины передней подвески: тщательно осмотреть техническое состояние пружины, если будут обнаружены трещины или деформации витков, то её можно заменить новой, для проверки осадки пружины трёхкратно прижмите её до соприкосновения витков, затем приложите к пружине нагрузку, равную 3187 Н (325 кг), сжатие пружины проводите по оси пружины. Если пружина с жёлтой маркировкой (класс А) имеет длину менее 211 мм, требуется сменить её на пружину с зелёной маркировкой (класс В).

Контрольные вопросы:

1. Когда возникает необходимость регулировки углов установки управляемых колес автомобилей?
2. Проверка технического состояния телескопической стойки подвески автомобиля ВАЗ-2110?
3. Как маркируются пружины подвески автомобилей ВАЗ?

Тема 3. Технология обслуживания и ремонта шасси
2. Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления автомобиля
ВАЗ-2107 и ГАЗ-3102

Цель работы: изучение методов определения технического состояния рулевого управления

Общие положения.

На автомобилях устанавливается рулевое управление, которое состоит из двух основных частей: рулевого механизма и рулевого привода. Рулевое управление во время эксплуатации автомобиля подвергается износам деталей, а так же увеличением люфта, что влияет на безопасное управление автомобилем. Во время ТО проверяется его состояние, проводятся протяжки креплений, регулируется зазор в рабочей паре редуктора рулевого механизма. Основные показатели рулевого управления являются: свободный ход рулевого колеса, большой свободный ход значительно затрудняет управление автомобилем, так как при этом увеличивается время, необходимое для поворота управляемых колёс, что особенно опасно при большой скорости движения. Ежедневно перед выездом необходимо проверять наличие шумов и стуков при вращении рулевого колеса в одну и другую сторону, а так же хотя бы приблизительно оценивать свободный ход рулевого колеса по величине расстояния на его ободу.

При ТО-1, а затем через каждые 15000 км проверяют состояние рулевого управления в целом. Это производят на специальных стендах или осмотровых канавах. Для этого поворачивают рулевое колесо до упора, как в одну, так и в другую сторону и проверяют крепление картера рулевого механизма и рулевого колеса. Отсутствие зазоров в резинометаллических и шаровых шарнире рулевых тяг, затяжку крепления рулевых тяг, отсутствие заеданий, шумов стуков состояние защитных чехлов рулевого механизма и шаровых шарниров рулевых тяг. Ослабленное соединение надо подтянуть, определить и устранить причину шумов и стуков. Если защитный чехол шарового шарнира имеет трещины или при нажатии на него наружу выходит смазка, то его следует заменить. При необходимости производят регулировку зацепления рабочей пары редуктора и регулировку его подшипников. При наличии люфта в маятниковом рычаге производится подтяжка его креплений. На автомобилях с классической схемой компоновки через каждые 30000 км, а при подтекании масла раньше проверяют уровень масла в картере рулевого механизма и при необходимости производят его долив через специальные отверстия. Через 4-5 лет эксплуатации, а также при каждом ремонте редуктора рулевого механизма следует заменить в нём смазку ТАД-17И (ТМ-5-18)

Ремонт маятника рычага производится при обнаружении люфта в корпусе. При невозможности устранить люфт подтяжкой гайки, рычаг снимается в сборе с кронштейном и ремонтируется путём замены втулок.

Порядок выполнения работы.

1. разборка и сборка картера рулевого механизма:

а) слейте масло из картера рулевого механизма;

б) закрепите картер на кронштейне с опорой;

в) отвернув гайку крепления рулевой сошки и сняв пружинную шайбу, съёмником снимите сошку; отвернув болты крепления снимите крышку картера рулевого механизма вместе с регулировочным винтом, регулировочной пластиной, стопорной шайбой и контргайкой. Выньте из картера рулевого механизма вал сошки в сборе с роликом;

г) отвернув болты крепления, снимите крышку упорного подшипника и выньте вал вместе с сепараторами подшипников, снимите сальник вала червяка и сальник вала сошки;

д) оправкой выпрессуйте наружное кольцо верхнего подшипника.

Снятие наружного кольца верхнего подшипника червяка с помощью съёмника.

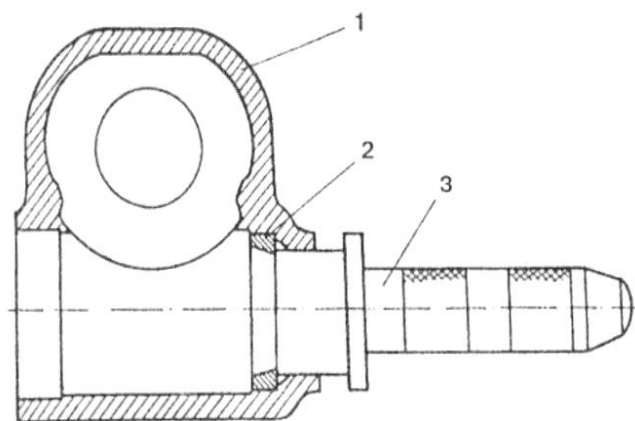


Рис. 2. Снятие наружного кольца верхнего подшипника червяка с помощью оправки:

1- картер рулевого механизма;

2- наружное кольцо верхнего подшипника червяка;

3- оправка.

е) сборку рулевого механизма проводите в последствии обратной разборке;

ж) наружное кольцо верхнего подшипника червяка запрессовывайте оправкой, переставив оправку на ручку оправки обратной стороной;

з) после установки червяка в картер рулевого механизма и закрепления нижней крышки проверьте динамометром момент трения вала червяка, он должен находиться в пределах 19,6-49 Н-см (2-5 кг-см). Если момент окажется меньше указанного, уменьшите толщину регулировочных прокладок, если больше – увеличьте.

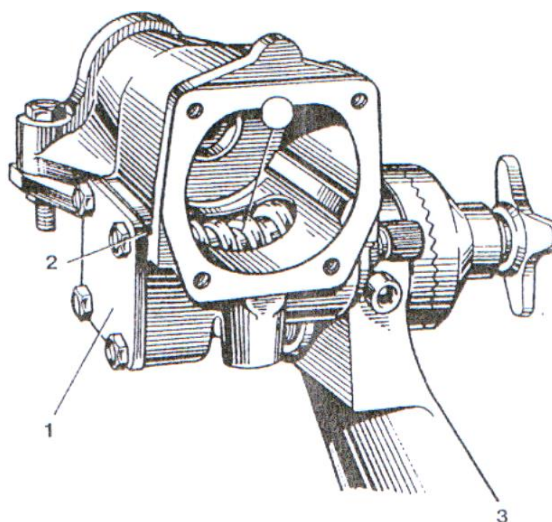


Рис. 3. Установка червяка рулевого механизма:
1-крышка подшипника; 2-регулирующая подкладка; 3-червяк.

Тщательно осмотреть, нет ли на поверхностях ролика и червяка и следов износа, заедания или рисок. Изношенные повреждённые детали следует заменить.

Проверьте величину зазора между втулками и валом сошки, который не должен превышать 0,1 мм. Если зазор больше указанного, то втулки замените, пользуясь оправкой А.74105.

На внутренней поверхности втулок вала сошки имеются спиральные канавки, которые выходят только на одну сторону втулок. При запрессовке втулки располагаются так, чтобы их торцы, имеющие выход канавок находились внутри отверстия картера, а выходы канавок были расположены напротив друг друга. Торцы втулок должны утопать в отверстия картера на 1,5 мм.

Новые втулки перед запрессовкой смазываются трансмиссионным маслом.

После запрессовки в картер, окончательно обрабатываются втулки развёрткой А.90336 до размера 28,698-28,720 мм. Монтажный зазор между валом сошки и втулками должен быть в пределах 0,008-0,051.

Проверьте лёгкость вращения ролика вала сошки на шариковом подшипнике.

Шариковые подшипники червяка и ролика должны вращаться свободно, без заедания на поверхности колец и шариков не должно быть износов и повреждений.

Проверяют осевой зазор между головкой регулировочного винта и пазом вала сошки. Зазор не должен превышать 0,05мм. Если он больше, то требуется заменить регулировочную пластину на пластину большей толщины.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите характерные неисправности рулевого управления ГАЗ-3110?
2. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?
3. Какие регулировки имеет рулевой механизм типа «червяк-ролик»?

Тема 4. Организация работ на предприятиях автомобильного сервиса.

1. Определение технического состояния амортизатора на стенде

Цель работы: Ознакомление с процессом определения технического состояния амортизатора на стенде. Получить практические навыки по выявлению дефектов амортизаторов на основе анализа результатов испытаний и сопоставления их с требованиями технических условий.

Общие сведения.

При диагностировании ходовой части применяют различные стенды, для проверки амортизаторов применяют два вида стендов. По принципу действия различают стенды с измерением колебаний подрессоренных и непрорессоренных масс. Второй принцип более прогрессивен, так как определяет степень амортизации осей колёс, а не кузова, что является показателем безопасности движения.

Техническое состояние амортизаторов определяется по амплитуде колебаний, совершаемых системой автомобиль - спорная площадка стенда в зоне резонансной частоты.

Стенд состоит из двух платформ-вибраторов, размещённых на раме, и пульта управления с приводом для записи диаграмм колебаний. Амортизаторы испытывают поочерёдно.

Для каждой марки автомобиля или типа амортизатора, установлены контрольные значения «тах» амплитуды резонансных колебаний, которые сравнивают с полученной на диаграмме записью.

Порядок выполнения работы.

1. Проверка амортизаторов на стенде.

Для определения работоспособности амортизатора проверить на динамометрическом стенде его рабочую диаграмму. Рабочие диаграммы снимать согласно инструкции, прилагаемой к стенду, после выполнения не менее 5 рабочих циклов, при температуре рабочей жидкости амортизатора $20 \pm 5^\circ\text{C}$, частоте вращения маховика 60 мин' и длине хода штока 80 мм для переднего амортизатора и 100 мм - для заднего.

Кривая диаграмма (рисунок 15) должна быть плавной, а в точках перехода (от хода отдачи к ходу сжатия) без участков, параллельных нулевой линии.

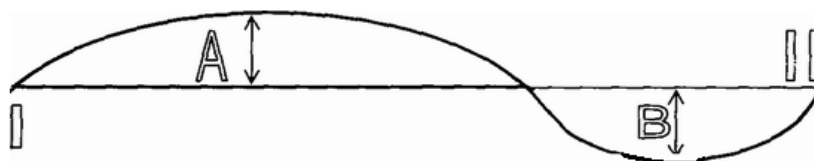


Рис. 15. Рабочая диаграмма амортизатора.

I - усилие при ходе отдачи; II - усилие при ходе сжатия.

2. Оценка результатов по диаграмме.

Соппротивление хода отдачи и сжатия определяют по наибольшим ординатам соответствующих диаграмм.

Наивысшая точка кривой хода отдачи при масштабе 47 Н (4,8 кгс) на 1 мм должна находиться от нулевой линии на расстоянии А, равном: 21-28 мм для передних амортизаторов, 19-26 мм для задних амортизаторов.

Наивысшая точка кривой хода сжатия при том же масштабе должна находиться от нулевой линии на расстоянии В, равном 3,5-6,5 мм для передних амортизаторов и 4,5-7,5 мм - для задних. Контрольные значения ординат на диаграммах передних и задних амортизаторов заданы для холодных амортизаторов при температуре амортизаторной жидкости $20\pm 5^{\circ}\text{C}$.

После проверки снять амортизатор со стенда и при необходимости перебрать и заменить поврежденные детали. Повторить испытание, чтобы удостовериться в исправности амортизатора.

3. Разборка и сборка амортизатора.

После наружной мойки закрепить амортизатор в тисках. Вытянув шток амортизатора до упора, отвернуть гайку 29 (рисунок 16) резервуара ключом А.57034/К, вынуть из резервуара рабочий цилиндр 21 со штоком 20 и его деталями. Освободить резервуар из тисков и слить из него жидкость. Ключом 67.7824.9513-005 вынуть направляющую втулку 23 штока из рабочего

цилиндра. Вынуть из цилиндра поршень 10 со штоком и слить жидкость. Осторожно, специальной оправкой выбить из цилиндра корпус 2 клапана сжатия в сборе. Вложить шток с поршнем в губки, зажать в тиски и отвернуть гайку 8 клапана отдачи. Снять поршень 10 с клапанами (перепускным и отдачи), направляющую втулку 23, сальник 26 штока, боиму 25 сальника и другие детали.

Примечание. Для закрепления амортизатора и его деталей в тисках применяются специальные губки 67.7824.9513-001. У амортизатора передней подвески для удобства осмотра поверхности штока, прикрытой кожухом, рекомендуется также спрессовать кожух.

Разобрать клапан сжатия, для чего снять обойму 6, а затем последовательно вынуть из корпуса 2 пружину 5, тарелку 7 и диски клапана 3 и 4.

Сборку амортизатора проводить в последовательности, обратной разборке, с учетом следующего:

- после сборки клапана сжатия убедиться в наличии свободного хода тарелки 7 и дисков клапана;
- обойму 6 напрессовывать на корпус 2 специальной оправкой;
- клапан сжатия запрессовывать в цилиндр оправкой 67.7824.9513-004;
- для облегчения сборки деталей, расположенных на штоке, использовать направляющую 67.7824.9513-003;
- дроссельный диск 15 переднего амортизатора имеет три паза по наружному диаметру, а дроссельный диск заднего амортизатора - шесть;

- гайку клапана отдачи затягивать моментом 9,8-14,7 Н.м (1-1,5 кгс. м);
- гайку резервуара затягивать ключом 67.7824.9513-002 (момент затягивания 68,6-88,2 Н .м (7-9 кгс.м)).

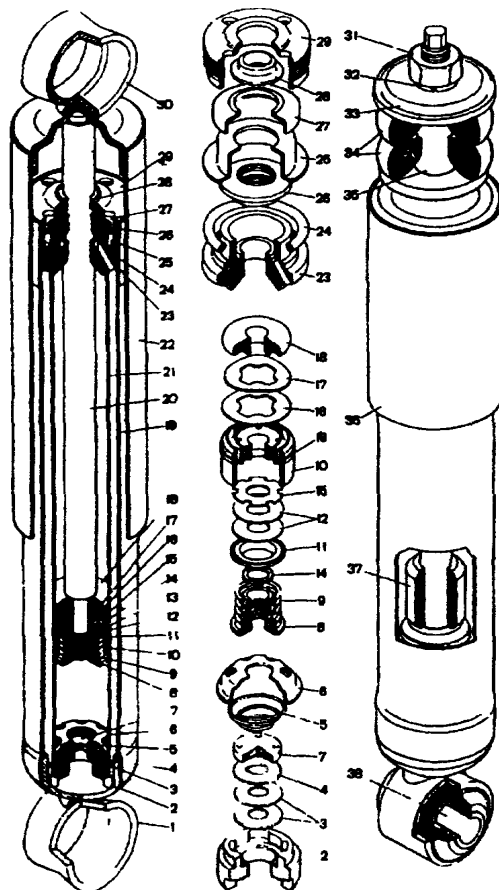


Рис. 16. Амортизаторы передней и задней подвесок.

- 1 - нижняя проушина; 2 - корпус клапана сжатия; 3 - диски клапана сжатия; 4 - дроссельный диск клапана сжатия; 5 - пружина клапана сжатия; 6 - гайка клапана сжатия; 7 - тарелка клапана сжатия; 8 - обойма клапана отдачи; 9 - пружина клапана отдачи; 10 - поршень амортизатора; 11 - тарелка клапана отдачи; 12 - диски клапана отдачи; 13 - кольцо поршня; 14 - шайба гайки клапана отдачи; 15 - дроссельный диск клапана отдачи; 16 - тарелка перепускного клапана; 17 - пружина перепускного клапана; 18 - ограничительная тарелка; 19 - резервуар; 20 - шток; 21 - цилиндр; 22 - кожух; 23 - направляющая втулка штока; 24 - уплотнительное кольцо резервуара; 25 - обойма сальника штока; 26 - сальник штока; 27 - прокладка защитного кольца штока; 28 - защитное кольцо штока; 29 - гайка резервуара; 30 - верхняя проушина амортизатора; 31 - гайка крепления верхнего конца амортизатора передней подвески; 32 - пружинная шайба; 33 - шайба подушки крепления амортизатора; 34 - подушки; 35 - распорная втулка; 36 - кожух амортизатора передней подвески; 37 - буфер штока; 38 - резинометаллический шарнир.

Проверка технического состояния деталей.

Промыть бензином или керосином все детали и просушить. Внимательно проверить соответствие деталей следующим требованиям: а) диски клапанов сжатия и отдачи, а также тарелка перепускного клапана не должны быть деформированы; б) неплоскостность тарелки перепускного клапана допускается не более 0,05 мм; в) рабочие поверхности поршня, поршневого кольца, направляющей втулки штока, цилиндра и деталей клапанов должны быть без задиров и забоин, могущих повлиять на нормальную работу амортизатора; г) пружины клапанов отдачи и сжатия должны быть целы и достаточно пружинисты; д) диски клапана сжатия должны быть целы и не иметь значительного износа; е) сальник рекомендуется при ремонте заменять новым. Все поврежденные детали заменить и приступить к сборке амортизатора.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы стенов применяются при проверке технического состояния амортизаторов передней и задней подвесок?
2. Какие неисправности возникают при эксплуатации гидравлических амортизаторов?
3. Технология проверки амортизаторов на стенде.
4. Принцип действия гидравлического телескопического амортизатора.

Тема 4. Организация работ на предприятиях автомобильного сервиса.

2.Технология снятия и установки задней подвески автомобиля ВАЗ-2107

Цель работы: ознакомление с технологией обслуживания и ремонта задней подвески автомобиля. Определение технического состояния деталей задней подвески автомобиля

Общие положения

Установленное в результате наблюдений за автомобилями ВАЗ распределение отказов по агрегатам и системам показывает, что на пробеге 50 тыс.км свыше 90% всех отказов приходится на двигатель, переднюю и заднюю подвески, тормозную систему, электрооборудование и кузов. Затраты, связанные с устранением этих отказов, составляют около 80% от общих затрат по автомобилю.

Значительное место в потоке отказов занимают отказы узлов и деталей передней и задней подвесок, тормозной системы и электрооборудования.

Для передней подвески характерными отказами, охватывающими свыше 97% всех отказов и около 93 % затрат по этой системе (таблица 1), являются износ пальцев шаровых опор (верхних и нижних), течь жидкости из амортизаторов вследствие износа сальниковых узлов, а так же разрушение сайлентблоков амортизаторов и рычагов подвески.

Таблица 1

Распределение отказов подвески и затрат на их устранение

Узлы и детали	Удельный вес, %	
	Отказов	Затрат на их устранение
Рычаги подвески	2,5 6.9	6,9
Шаровые опоры	30,4	27,5
Амортизатор	21,8	21,8
Стабилизатор	0,3	0,3
Резинотехнические изделия	45,0	29,7

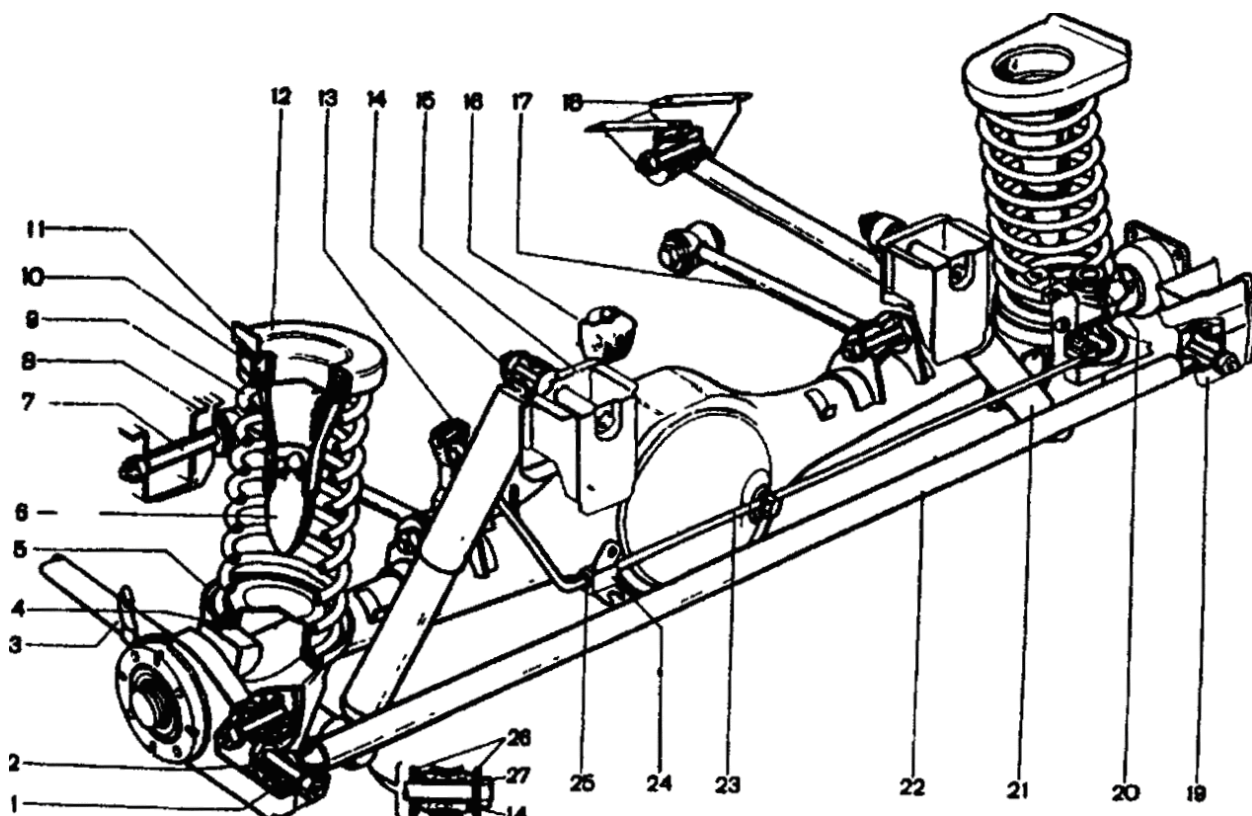


Рис. 1. Задняя подвеска.

1 - распорная втулка; 2 - резиновая втулка; 3 - нижняя продольная штанга; 4 - нижняя изолирующая прокладка пружины; 5 - нижняя опорная чашка пружины; 6 - буфер хода сжатия подвески; 7 - болт крепления верхней продольной штанги; 8 - кронштейн крепления верхней продольной штанги; 9 - пружина подвески; 10 - верхняя чашка пружины; 11 - верхняя изолирующая прокладка пружины; 12 - опорная чашка пружины; 13 - тяга рычага привода регулятора давления задних тормозов; 14 - резиновая втулка проушины амортизатора; 15 - кронштейн крепления амортизатора; 16 - дополнительный буфер хода сжатия подвески; 17 - верхняя продольная штанга; 18 - кронштейн крепления нижней продольной штанги; 19 - кронштейн крепления поперечной штанги к кузову; 20 - регулятор давления задних тормозов; 21 - амортизатор; 22 - поперечная штанга; 23 - рычаг привода регулятора давления; 24 - обойма опорной втулки рычага; 25 - опорная втулка рычага; 26 - шайбы; 27 - дистанционная втулка.

Порядок выполнения работы.

Снятие и установка подвески

Поднять заднюю часть автомобиля и установить на ставки. Снять задние колеса.

Отсоединить карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи.

Отсоединить шланг гидропривода тормозов от стальной трубки, установленной на мосту, и принять меры, предотвращающие утечку жидкости из системы тормозов.

Отсоединить от кузова кронштейн заднего троса стояночного тормоза, снять оттяжную пружину переднего троса и, отвернув контргайку и регулировочную гайку, освободить ветвь заднего троса. Отсоединить от кронштейна на балке моста тягу привода регулятора давления задних тормозов. Отсоединить верхние концы амортизаторов.

Поставить под балку заднего моста гидравлический домкрат. Отсоединить продольные и поперечные штанги от кронштейнов на кузове, опустить домкрат и снять мост. Приступить к разборке подвески:

- снять амортизаторы с кронштейнов на балке моста;
- отсоединить продольные и поперечную штанги от кронштейнов на балке моста.

Установка задней подвески проводится в последовательности, обратной снятию. При этом устанавливают на подвеске пружины класса А (с жёлтой маркировкой). В исключительных случаях, когда нет пружин такого класса, допускается установка пружин класса В (с зеленой маркировкой).

Чтобы исключить повреждение и чрезмерное затягивание упругих втулок шарниров штанг и амортизаторов:

- нагрузить заднюю часть автомобиля так, чтобы расстояние от балки моста до лонжерона кузова, замеренное в 100 мм от кронштейна поперечной штанги (рисунок 18), составляло 125 мм;
- затянуть динамометрическим ключом гайки на болтах крепления продольных и поперечной штанг, а также на пальцах крепления амортизаторов к балке моста и к кузову.

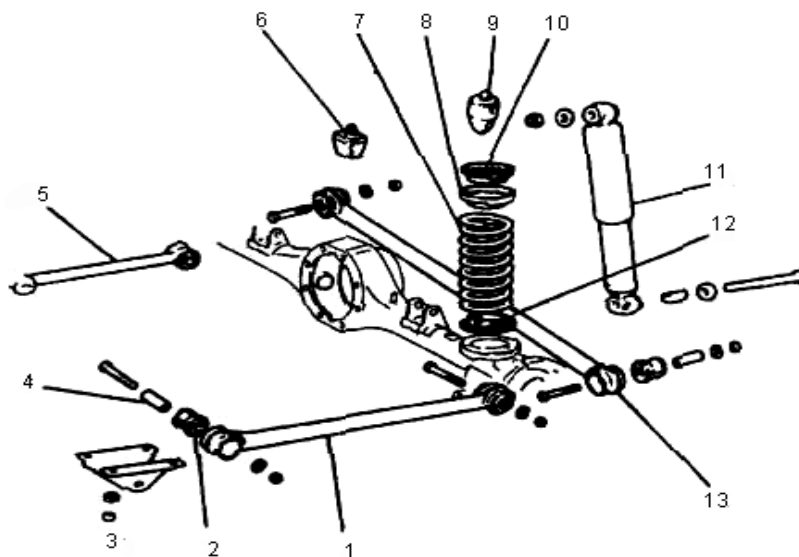


Рис. 2. Детали задней подвески:

1 - нижняя продольная штанга; 2 - резиновая втулка; 3 - кронштейн крепления нижней продольной штанги к кузову; 4 - распорная втулка; 5 - верхняя продольная штанга; 6 - дополнительный буфер хода сжатия; 7 - пружина; 8 - верхняя чашка пружины; 9 - буфер хода сжатия подвески; 10 - верхняя изолирующая

прокладка пружины; 11 - амортизатор; 12 - нижняя изолирующая прокладка пружины; 13 - поперечная штанга.

Проверка технического состояния.

Перед проверкой все детали тщательно промыть. Резиновые детали, втулки и защитные покрытия при мойке предохранять от действия растворителей.

Пружины.

Проверить упругую характеристику пружин по контрольным точкам (рисунок 20), предварительно трехкратно обжав их до соприкосновения витков.

Проверить, нет ли деформации пружины. Если упругость пружины не соответствует данным на рисунке 20 или деформации могут стать причиной нарушения работоспособности пружины, заменить её.

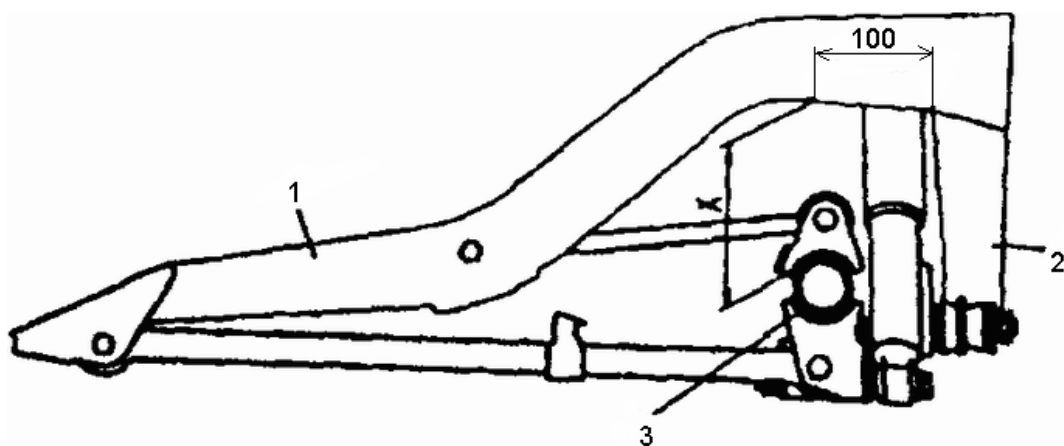


Рис. 3. Схема установки задней подвески.

1 - лонжерон кузова; 2 - кронштейн поперечной штанги; 3 - балка заднего моста; $X = 125$ мм

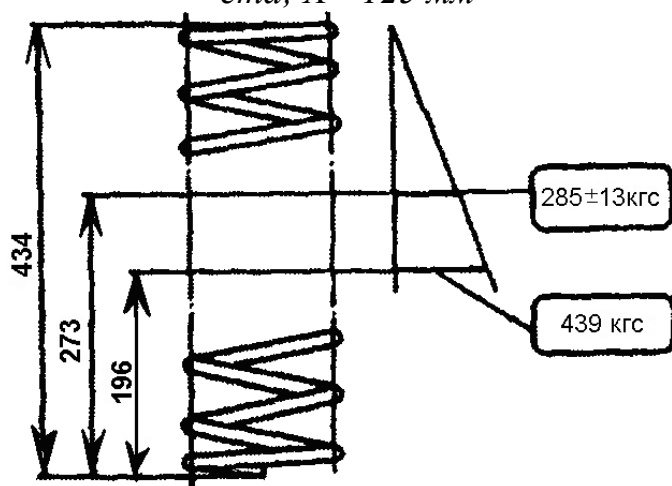


Рис. 4. Основные данные для проверки пружины задней подвески.

Проверить состояние резиновых опорных прокладок пружин; в случае необходимости заменить их новыми.

Примечание. По длине под нагрузкой 2990 Н (305 кгс) пружины разделяются на два класса: класс А - длина больше 273 мм и класс В - длина равна или менее 273 мм. Пружины класса А маркируются желтой краской на наружной стороне витков, а класса В - зеленый.

Штанги.

Проверить: не деформированы ли штанги, если возможно, выпрямить их; нет ли трещин на кронштейнах балки заднего моста и кузова, при обнаружении трещин отремонтировать кронштейны; состояние упругих втулок шарниров штанги; при необходимости заменить их новыми, пользуясь комплектом приспособлений 67.7820.9517.

Контрольные вопросы:

1. Основные неисправности возникающие при эксплуатации задней подвески автомобиля ВАЗ-2107.
2. Технология снятия и установки задней подвески.
3. Какие приспособления и инструмент применяют при обслуживании и ремонте задней подвески автомобиля?

Тема 4. Организация работ на предприятиях автомобильного сервиса.

3. Технология замены рычагов подвески шаровых опор на автомобиле ВАЗ-2107

Цель работы: ознакомиться с технологией замены рычагов подвески и шаровых опор на автомобиле ВАЗ- 2107. Определение технического состояния деталей подвески на автомобиле.

Общие положения.

При эксплуатации детали подвески подвергаются определённым нагрузкам и поэтому, в процессе работы меняется их техническое состояние. Для определения технического состояния деталей подвески при каждом ТО и при ТР следует обязательно проверять защитные чехлы шаровых шарниров подвески. Обращая внимание на отсутствие механических повреждений чехлов, выясняем, нет ли на деталях подвески трещин или следов задевания о дорожное препятствие или кузов. Проверяется деформация оси нижнего рычага или поперечины подвески, а также проверяют зазор в верхнем шаровом шарнире и состояние нижнего шарового шарнира.

Деформация поперечины передней подвески (балки) проверяют в следующем порядке:

1) отворачивают гайки крепления оси нижних рычагов, чтобы полученный зазор между дистанционной шайбой и привалочной поверхностью поперечины поместилась бы ножка штангельциркуля вплотную к стержню переднего болта;

2) замеряется длина поперечины между плоскостями установки оси нижних рычагов в зоне передних болтов. Расстояние должно быть 611 ± 1 мм.

Если поперечина деформирована так, что углы установки колёс не поддаются регулированию, то заменяют поперечину.

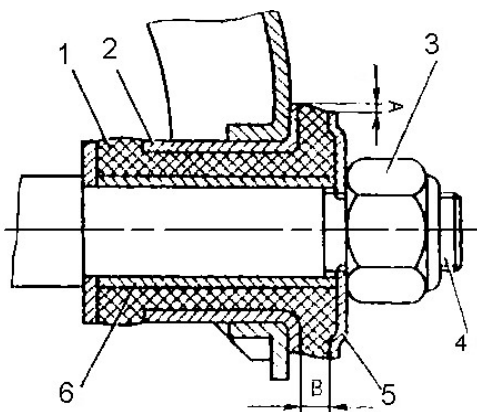


Рис. 1. Проверка состояния резинометаллических шарниров.

1- резинометаллическая втулка шарнира; 2 – наружная втулка шарнира;
3 – гайка крепления оси рычага подвески; 4 – ось рычага подвески; 5 – упорная шайба шарнира; 6 – внутренняя втулка шарнира.

Порядок проверки:

- 1) убеждаются в отсутствии деформации рычагов подвески, поперечины подвески и после этого вывешивают передние колёса автомобиля;
- 2) измеряют радиальное смещение A наружной втулки относительно внутренней и расстояние B между наружной шайбой и внешнем торцом наружной втулки.

Резинометаллические шарниры подлежат замене:

- а) если появились разрывы или выпучивание резины;
- б) если радиальное смещение A превышает 2,5 мм;
- в) если размер B не указывается в пределах 3 – 7,5 мм.

Если размер B выходит за указанные пределы, проверяют правильность запрессовки резинометаллического шарнира в гнездо рычага. Зазор в верхних шаровых шарнирах проверяется с помощью приспособления № 02.8701.9500 в следующем порядке:

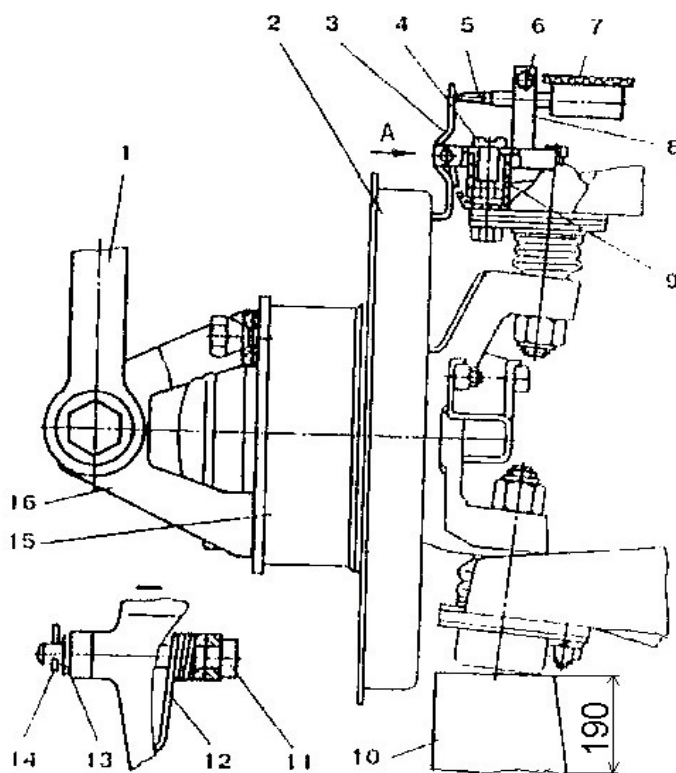


Рис. 2. Замер зазора в верхнем шаровом шарнире проверяется приспособлением № 02.8701.9500

1 – динамометрический ключ; 2 – защитный кожух тормоза; 3 – рычажок; 4 – винт; 5 – удлинитель индикатора; 6 – болт; 7 – индикатор; 8 – основание; 9 – втулка; 10 – колодка; 11 – ось; 12 – пружина; 13 – шайба; 14 – шплинт; 15 – ступица колеса; 16 – кронштейн.

- 1) автомобиль устанавливается на ровной горизонтальной площадке, поднимают переднюю, часть автомобиля и снимают колесо;
- 2) подставляют под нижний шаровой шарнир деревянную опору высотой 190 мм и опускают на нее автомобиль. Прикрепляют кронштейн к ступице двумя болтами. Надевают динамометрический ключ на кронштейн и моментом 196 Н*м поворачивают ключ к автомобилю и от него. Оба показания индикатора суммируются. Суммарные показатели индикатора не должны превышать 0,8 мм.

Проверка состояния нижних шаровых шарниров проводят по следующей технологии:

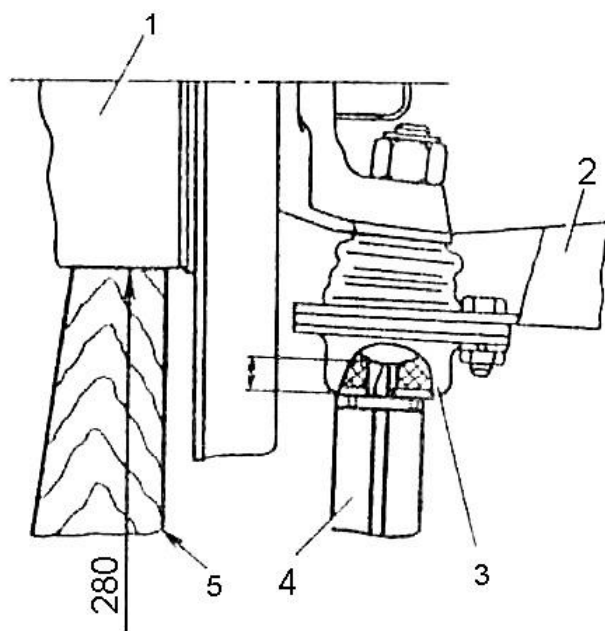


Рис. 3. *Схема проверки нижних шаровых шарниров:*

- 1 – ступица колеса; 2 - нижний рычаг; 3 – нижний шаровой цилиндр; 4 – штангенциркуль; 5 – деревянная колодка.

- 1) при поднятой правой передней части автомобиля и снятом колесе под ступицу устанавливают деревянную колодку высотой 280 мм и опускают на неё автомобиль, очищают нижнюю часть шарнира и выкручивают пробку;
- 2) замеряют глубиномером штангенциркуля расстояние Н между шаровым пальцем и плоскостью штангенциркуля.

Если $H > 11,3$ мм, то шарнир снимают с автомобиля и тщательно осматривают. На корпусе шарнира не должно быть трещин, а в смазке грязи.

Проверку состояния нижних шарниров проводят по следующей технологии:

Порядок выполнения работы.

- 1) Определить техническое состояние поперечины передней подвески по указанной выше технологии.
- 2) Проверить состояние резинометаллических шарниров.
- 3) Проверить зазор в верхних и нижних шаровых шарнирах и определить их техническое состояние.
- 4) Снять верхний и нижний шаровой шарнир из рычага с помощью приспособления А 47046.
- 5) Заменить шарнир и запрессовать его в гнездо рычага с помощью приспособления А 47046.
- 6) Произвести замену резинометаллических шарниров нижних рычагов с помощью съёмника А 47052 и приспособления № 02.7823.9500
- 7) Выполнить схему выпрессовки шарнира нижнего рычага с помощью приспособления № 02.7823.9500.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется техническое состояние резинометаллических шарниров?
2. Устройство приспособления для замера зазора в верхнем шаровом шарнире автомобиля ВАЗ-2107
3. Технология проверки технического состояния нижних шаровых шарниров.

Тема 5. Технология обслуживания трансмиссий автомобилей

1.Определение технического состояния карданной передачи и ведущего моста автомобилей.

Цель работы: Определение технического состояния карданной передачи и заднего ведущего моста

Оборудование и инструмент: Карданная передача автомобилей **ВАЗ – 2107** и **ГАЗ – 3110**, задний мост автомобиля **ВАЗ – 2107**, стандартный набор ключей, приспособление для снятия центрирующего кольца эластичной муфты карданной передачи, динамометр 02.7812.9501 , индикатор часового типа с приспособлением А. 95688/R , угольник модели А. 70172, призмы для установки заднего моста.

Пояснение к работе.

Карданная передача состоит из двух трубчатых валов, соединенных между собой карданным шарниром, эластичной муфты и промежуточной опоры.

Передний карданный вал изготовлен из тонкостенной трубы, к обоим концам которой приварены шлицевые наконечники. На шлицах переднего наконечника расположен фланец, который через резиновую муфту соединяется с фланцем вторичного вала коробки передач шестью болтами. Соосность соединяемых валов обеспечивает центрирующее кольцо, напрессованное на конец вторичного вала, и центрирующая втулка запрессованная во фланец карданного вала. Кольцо фиксируется на вторичном валу коробки передач стопорным кольцом.

Шлицевое соединение смазывается через отверстие, закрываемое пробкой. Смазка удерживается резиновым сальником, который расположен в стальной обойме, а с другой стороны уплотнителем, надетым на гайку и поджимаемый ею.

Задний шлицевой наконечник вала опирается на шариковый подшипник промежуточной опоры. На шлицах наконечника гайкой закреплена вилка промежуточного карданного шарнира.

Задний карданный вал также изготовлен из тонкостенной трубы, по концам которой приварены вилки карданных шарниров.

Промежуточная опора поглощает вибрации карданной передачи. Она состоит из кронштейна, закрепленного на поперечине болтами с гайками. Поперечина, в свою очередь, крепится гайками на болтах, приваренных к кузову. На болты крепления поперечины устанавливаются стальные распорные втулки и резиновые изолирующие втулки, поджимаемые шайбами. В кронштейне расположена резиновая подушка, которая привулканизирована к поверхностям кронштейна и корпуса подшипника. В корпусе подшипника расположен радиальный шариковый подшипник с уплотнителями, который фиксируется в корпусе стопорным кольцом.

Пылеотражатели, установленные с обеих сторон подшипника, защищают подшипник от воздействия окружающей среды.

Эластичная муфта поглощает шум, и вибрации карданной передачи. Она выполнена из шести резиновых элементов, между которыми размещены металлические вкладыши с отверстиями для болтов. На вкладышах имеется шесть выступов, три из которых заходят в пазы фланца вторичного вала коробки передач, а остальные — в пазы фланца эластичной муфты. Этим обеспечивается центрирование эластичной муфты на фланцах.

Карданный шарнир состоит из двух закрепленных на валах вилок, которые соединяются между собой крестовиной. На полые шипы крестовины надеты корпуса игольчатых подшипников. Подшипник крестовины уплотняется сальником, расположенным в металлической обойме.

Игольчатые подшипники в сборе фиксируются в отверстиях вилок стопорными кольцами, которые по толщине делятся на пять размеров. Подбором стопорного кольца обеспечивается осевой зазор крестовины в пределах 0,01 – 0,04 мм.

С 1988 года на автомобили устанавливается карданная передача с шарнирами повышенной долговечности. Она внешне отличается увеличенной толщиной вилок по месту установки игольчатых подшипников, отсутствием металлических обойм под сальниками крестовины и более резким переходом трубы переднего карданного вала в шлицевой наконечник (примерно под углом 90°). Карданные шарниры имеют улучшенное уплотнение игольчатых подшипников. Это достигается применением сальников радиально-торцевого уплотнения. Корпуса игольчатых подшипников отштампованы из листовой стали, в отличие от точеных из прутковой стали в ранее применяемой карданной передаче.

Новые и ранее выпускаемые крестовины карданных шарниров взаимозаменяемы. Но устанавливать крестовины ВА3-2105, 2107 в вилки карданных валов ВА3-2101 нежелательно, так как в этих вилках уменьшается жесткость штампованных корпусов игольчатых подшипников.

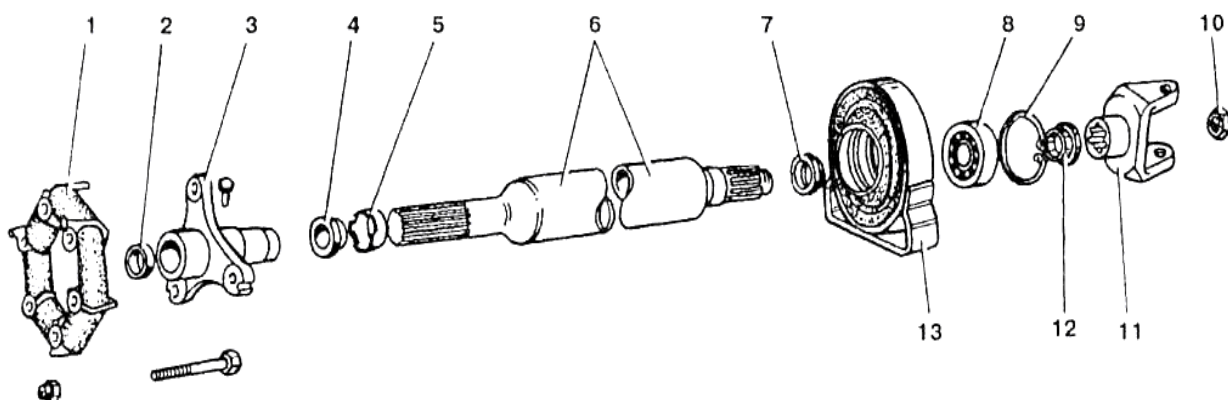


Рисунок 1 - Детали переднего карданного вала

1 — эластичная муфта; 2 — центрирующая втулка; 3 — фланец эластичной муфты; 4 — сальник; 5 — обойма сальника; 6 — карданный вал; 7 — пылеотражатель; 8 — подшипник; 9 — стопорное кольцо; 10 — гайка; 11 — вилка карданного шарнира; 12 — пылеотражатель; 13 — упругая опора.

Проверка технического состояния.

Проверка эксцентricности

Передний вал. Установите вал в центрах и, проворачивая, проверьте биение, которое не должно превышать: на трубе, на расстоянии 70 мм от концевых сварных швов — 0,55 мм, по центру трубы — 0,35 мм, по наружному диаметру шлиц — 0,1 мм.

Задний вал. Установите вал в центрах. Проворачивая вал, проверьте его биению, которое не должно превышать: на трубе, на расстоянии 70 мм от концевых сварных швов — 0,55 мм, по центру трубы — 0,35 мм.

Если биение превышает допустимые пределы, выправите валы под прессом. При большом биении рекомендуется заменить валы.

Шлицевое соединение

Проверьте окружной зазор в шлицевом соединении скользящей вилки переднего карданного вала. Предельно допустимый окружной зазор по среднему диаметру шлиц 0,30 мм.

Проверьте состояние обоймы и сальника скользящей вилки. При необходимости замените сальник, а при повреждении и обойму.

Карданные шарниры

Проверьте состояние корпусов подшипников, игл, шипов крестовины, сальников, обойм и вилок.

Если повреждены или изношены корпуса подшипников, иглы и шипы крестовин, а также сальники или их обоймы, замените крестовину в сборе с подшипниками.

Диаметр отверстия вилки под игольчатый подшипник не должен превышать 23,825 мм.

Эластичная муфта

Проверьте состояние резиновых элементов эластичной муфты. При наличии трещин или отслоения резины от металлических вкладышей эластичную муфту замените.

Фланец эластичной муфты

Проверьте состояние центрирующей втулки фланца эластичной муфты. При значительном износе или повреждении втулки замените фланец в сборе.

Промежуточная опора

Проверьте состояние подшипника, проворачивая внутреннее кольцо в обоих направлениях и одновременно прижимая его к наружному кольцу. При этом внутреннее кольцо подшипника должно вращаться плавно, без заеданий. Проверьте состояние уплотнителей подшипника.

Балансировка валов

Если при ремонте заменялись детали карданной передачи, то ее балансировка обязательна. Динамическая балансировка карданных валов в собранном состоянии проводится на специальном стенде.

При частоте вращения 5500 мин^{-1} наибольший допустимый дисбаланс на опорах А, В, С (рис. 3-2) не должен превышать $1,71 \text{ Н} \times \text{мм}$ ($175 \text{ гс} \times \text{мм}$), а при проверке балансировки $2,15 \text{ Н} \times \text{мм}$ ($220 \text{ гс} \times \text{мм}$). Уравновешивание достигается привариванием металлических пластин.

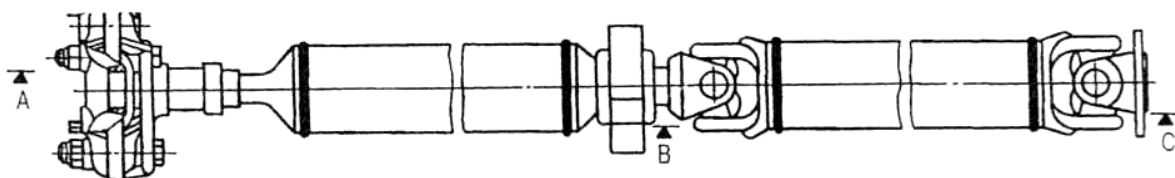


Рисунок 2 - Схема динамической балансировки карданной передачи.

Задний мост

Особенности устройства

К балке 10 (рис. 3) заднего моста крепится картер 28 редуктора, в котором расположены главная передача и дифференциал. Ведущая 29 и ведомая 19 шестерни главной передачи спарены по контакту и шуму, поэтому при повреждении одной из них заменяются обе. Между внутренними кольцами подшипников 23 ведущей шестерни расположена распорная втулка 22, которая, деформируясь при затягивании гайки ведущей шестерни, обеспечивает предварительный натяг в ее подшипниках.

Между торцом ведущей шестерни 29 и внутренним подшипником установлено регулировочное кольцо 21, определяющее правильное положение ведущей шестерни относительно ведомой.

Ведомая шестерня 19 главной передачи крепится к фланцу коробки 32 дифференциала, которая вращается на двух подшипниках 15. Предварительный натяг в этих подшипниках, а также зазор между зубьями ведущей и ведомой шестернями регулируется гайками 14, завернутыми в разъемные постели подшипников. Полуосевые шестерни 20 установлены в цилиндрических гнездах коробки дифференциала и опираются на коробку через опорные регулировочные шайбы 31. Подбором шайб по толщине устанавливается боковой зазор $0-0,1 \text{ мм}$ между зубьями сателлитов и полуосевые шестерен.

Полуось 1 внутренним концом входит в шлицевое отверстие полуосевой шестерни, а наружным опирается на шариковый подшипник 6, который закреплен на полуоси запорным кольцом 7. Внутренняя полость балки 10 уплотняется в гнезде балки с внутренней стороны подшипника полуоси самоподжимным сальником 9 и резиновым кольцом, зажатым между щитом 12 тормоза и фланцем балки заднего моста. Подшипник закреплен в гнезде балки пластиной 11, которая совместно с маслоотражателем 4 и щитом крепится болтами к фланцу балки.

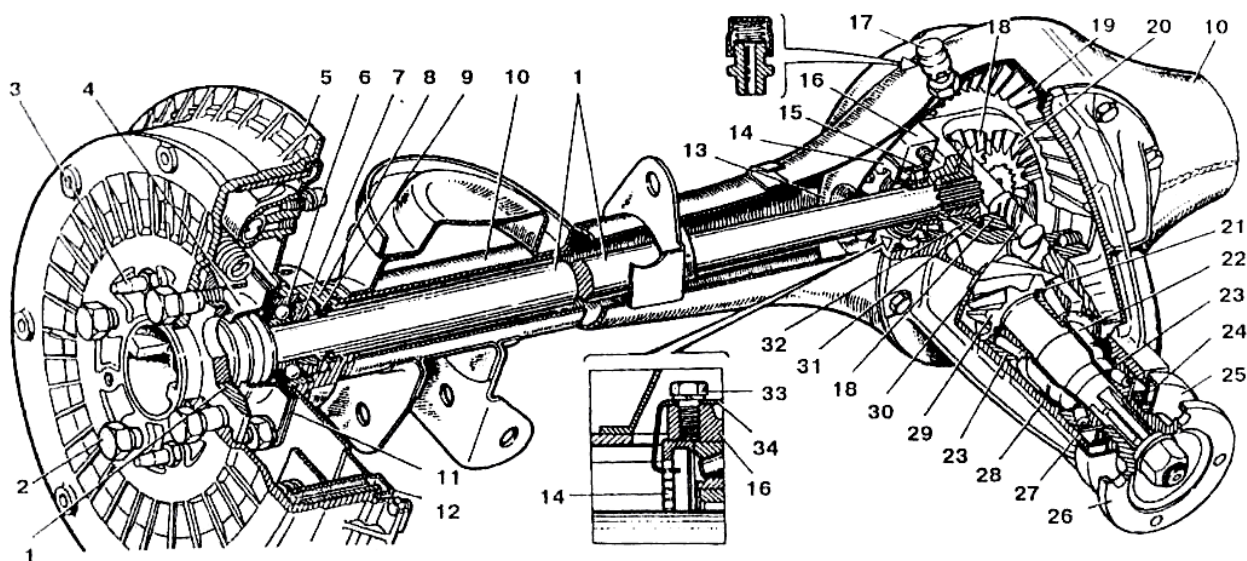


Рисунок 3- Задний мост

1 - полуось; 2 - болт крепления колеса; 3 - направляющий итиффт; 4 - маслоотражатель; 5 - тормозной барабан; 6 - подшипник полуоси; 7 - стопорное кольцо; 8 -фланец балки заднего моста; 9 - сальник полуоси; 10 - балка заднего моста; 11 - пластина крепления подшипника; 12 - щит заднего тормоза; 13 - направляющая полуоси; 14 -регулировочная гайки; 15 - подшипник коробки дифференциала. 16 - крышка подшипник; 17 - сапун; 18 - сателлит. 19 - ведомая шестерня; 20 - шестерня полуоси; 21 - регулировочное кольцо ведущей шестерни. 22 - распорная втулка; 23 - подшипники ведущей шестерки; 24 - сальник ведущей шестерни; 25 - грязеотражатель; 26 - фланец; 27 - масло-отражатель; 28 - картер редуктора заднего моста. 29 - ведущая шестерня; 30 - ось сателлитов; 31 - регулировочная шайба; 32 - коробка дифференциала; 33 – болт крепления стопорной пластины; 34 - стопорная пластина гайки подшипника.

Проверка балки заднего моста.

Тщательно проверьте техническое состояние балки, особенно при ремонте автомобиля, потерпевшего аварию. Деформированная балка может явиться причиной шума заднего моста и ускоренного износа шин.

Деформацию балки моста проверяют как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

Прикрепив к каждому концу балки фланец А.70172, установите балку фланцами на одинаковые призмы, расположенные на поверочной плите длиной не менее 1600 мм так, чтобы поверхность прилегания картера к балке находилась в вертикальной плоскости.

Проверьте деформацию балки, приставляя угольник к наружной (рис. 4) и боковой (рис. 5) поверхностям фланца А.70172; если балка не деформирована, угольник будет прилегать плотно.

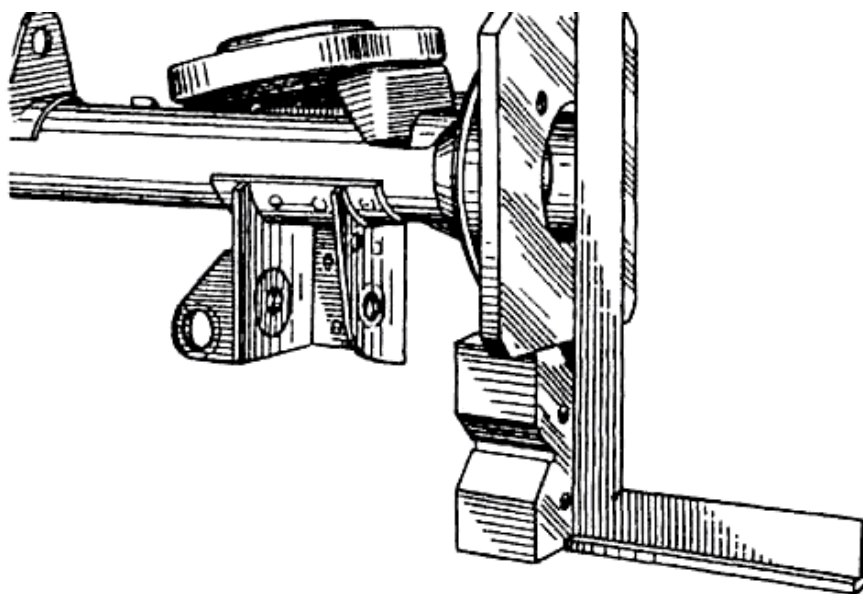


Рис. 4. Проверка вертикальных деформаций балки заднего моста с помощью угольника по наружной поверхности фланца А.70172

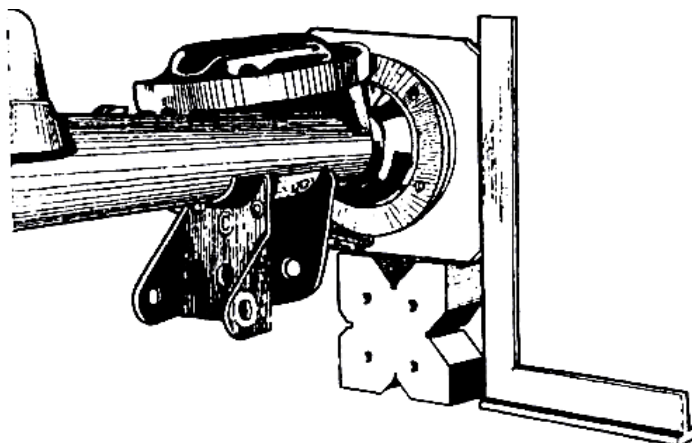


Рис. 5. Проверка скручивания балки заднего моста с помощью угольника по боковой поверхности фланца А.70172

Величину деформации проверяют щупом. Если щуп 0,2 мм проходит на каком-либо фланце, необходимо выправить балку.

Угольником (рис. 6) проверьте перпендикулярность поверхности крепления редуктора относительно опорной поверхности фланца А.70172. Щуп 0,2 мм не должен проходить.

Поверните балку моста на 90° и установите ее на призмы. Приложенный к наружной поверхности фланца угольник должен плотно прилегать, в противном случае проверьте величину деформации щупом. Щуп 0,2 мм не должен проходить.

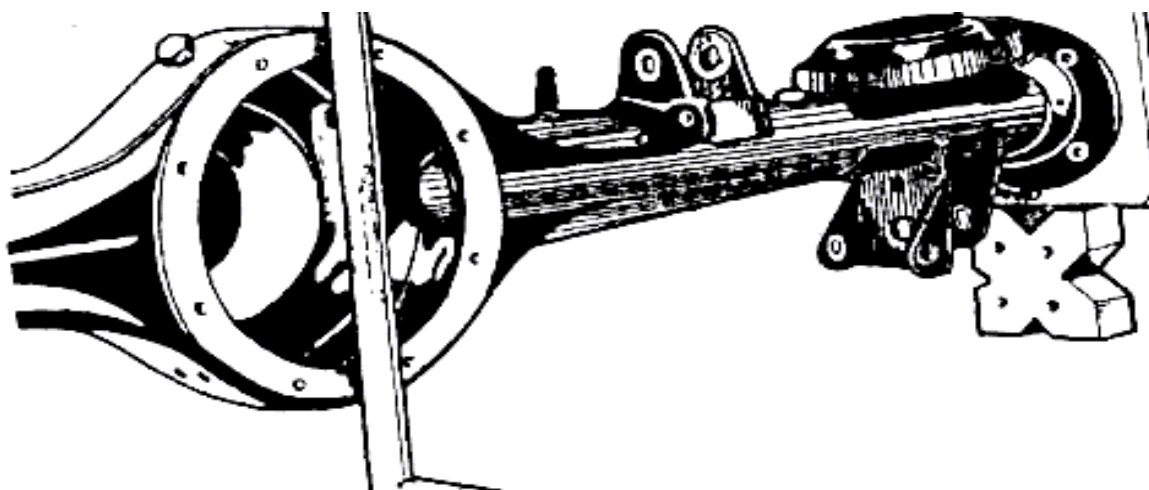


Рис 6 - Проверка перпендикулярности поверхности крепления редуктора

Замер осевого свободного хода полуоси на автомобиле

Осевой свободный ход полуоси можно замерить на автомобиле как со снятым колесом и тормозным барабаном, так и без их снятия. В первом случае замер получается более точным. Для чего:

- снимите колпаки с передних колес и ослабьте болты их крепления;
- поставьте упоры под передние колеса, и вывесите задний мост;
- отпустите стояночный тормоз и установите рычаг переключения передач в нейтральное положение;
- снимите колеса и тормозные барабаны;
- приверните к полуоси приспособление 02.7834.9504;
- пропустите через одно из двух больших отверстий полуоси удлинитель ножки индикатора 1 до упора в щит тормоза или в маслоотражатель и закрепите индикатор;
- произведите замер индикатором, прикладывая к фланцу полуоси усилие около 49 Н (5 кгс) в обоих направлениях вдоль оси заднего моста. Свободный ход не должен превышать 0,7 мм.

Замер свободного хода полуоси без снятия колеса и тормозного барабана производите, как описано выше, с учетом следующих особенностей:

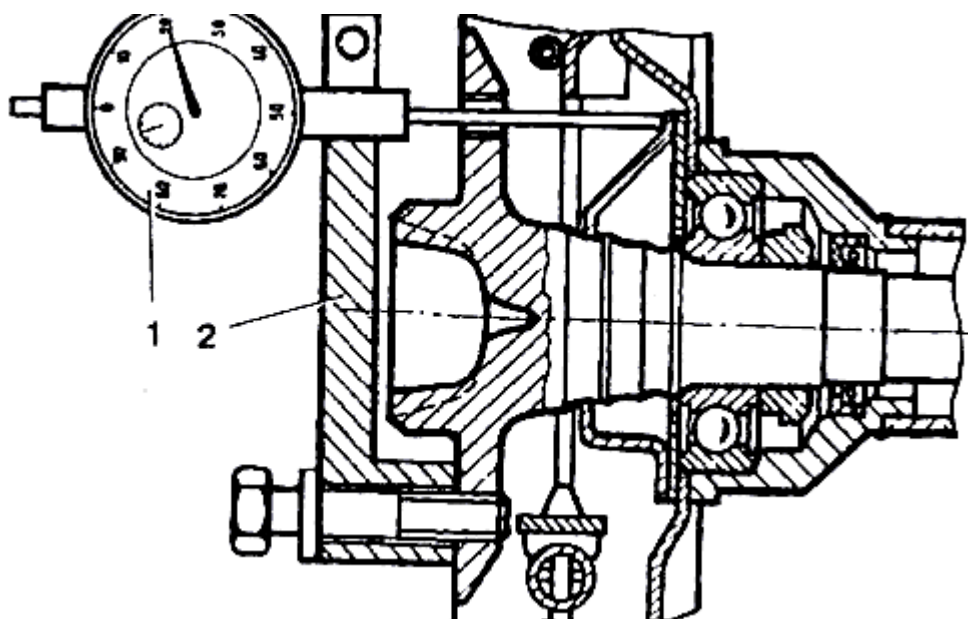


Рисунок 7 - Замер осевого люфта полуоси со снятым колесом и тормозным барабаном
1 — индикатор; 2 — приспособление 02.7834.9504

- приспособление 02.7834.9504 закрепите, используя одно из отверстий под болты крепления колеса;
- ножку удлинителя индикатора 1 пропустите через другое отверстие под болт крепления колеса;
- усилие, прикладываемое к колесу вдоль оси заднего моста, должно быть около 98 Н (10 кгс), свободный ход полуоси до 0,7мм.

Проверка технического состояния деталей редуктора

Перед осмотром детали редуктора тщательно промойте. Это облегчит выявление износа и повреждения деталей.

Проверьте, нет ли на зубьях шестерен главной передачи повреждений и правильно ли расположены пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев. При недопустимом износе трещинах и сколах детали замените новыми; если зацепление неправильное, найдите причину.

Примечание. В запасные части ведущая и ведомая шестерни поставляются комплектом, подобранным по шуму и контакту, поэтому при повреждении одной шестерни заменяют обе.

Проверьте состояние отверстий сателлитов и поверхностей их оси, при незначительных повреждениях поверхности отшлифуйте мелкозернистой шкуркой, а при серьезных повреждениях детали замените новыми.

Проверьте поверхности шеек шестерен полуосей и их посадочных отверстий в коробке дифференциала, устраните повреждения, как и в предыдущей операции.

Проверьте поверхности опорных шайб шестерен полуосей, даже незначительные повреждения устраните. При замене шайб новые подбирайте по толщине.

Осмотрите роликовые подшипники ведущей шестерни и коробки дифференциала; они должны быть без износа, с гладкими рабочими поверхностями. Замените подшипники при малейшем сомнении в их работоспособности, плохое состояние подшипников может быть причиной шума и заедания шестерен.

Проверьте, нет ли на картере и на коробке дифференциала деформаций или трещин, при необходимости замените их новыми.

Порядок выполнения работы.

1. Ознакомиться с методическими указаниями и техническими условиями на техническое обслуживание и ремонт карданной передачи и заднего моста.
2. Подготовить рабочее место.
3. Изучить устройство и подготовить к работе измерительный инструмент.
4. Установить карданный вал в центрах и, проворачивая его, проверить биеение, которое не должно превышать: на трубе, на расстоянии 70 мм от кольцевых сварных швов – 0,55 мм, по центру труб – 0,35 мм, по наружному диаметру шлицев – 0,1 мм.
5. Проверить окружной зазор в шлицевом соединении скользящей вилки переднего карданного вала. Предельно допустимый окружной зазор по среднему диаметру шлиц – 0,30 мм.
6. Проверить техническое состояние карданных шарниров, эластичной муфты и промежуточной опоры.
7. Проверить техническое состояние балки заднего моста.
8. Замерить осевой свободный ход полуоси на автомобиле.
9. Проверить техническое состояние деталей редуктора заднего моста автомобиля ВАЗ – 2107.
10. Убрать рабочее место и составить отчет.

Контрольные вопросы.

1. Назначение контроля и сортировки деталей «карданной» передачи и редуктора заднего моста.
2. Какие неисправности возникают при эксплуатации карданной передачи заднего моста.
3. Какой измерительный инструмент применяется при замерах деталей карданной передачи и заднего моста.
4. Как проверить окружной зазор в шлицевом соединении скользящей вилки переднего карданного вала.
5. Как проверить передний и задний карданный вал на эксцентричность.
6. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на износ деталей редуктора заднего моста.
7. Как замерить осевой люфт полуоси.
8. Основные методы проверки контакта рабочей поверхности зубьев шестерён главной передачи.

2. Текущий ремонт коробки передач автомобиля.

Цель работы: Определение технического состояния деталей и ознакомление с технологией ремонта коробки передач.

Оборудование и инструмент: Коробки передач автомобилей ВАЗ-2107, ВАЗ-2110. Стенд для сборки коробки передач, тиски, Съёмник для выпрессовывания подшипника первичного вала, стандартный набор ключей, штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1; микрометр, резьбомер, индикатор часового типа ИЧ-10.

I. Пояснение к работе.

Особенности устройства.

На автомобилях устанавливается механическая, трехходовая, четырехступенчатая (а на части автомобилей — пятиступенчатая) коробка передач с четырьмя (пятью) передачами для движения вперед и одной передачей для заднего хода. Синхронизаторы применяются на всех передачах переднего хода.

Четырехступенчатая коробка передач состоит из первичного 60 (рис. 1), вторичного 16 и промежуточного 51 валов, картера 46 и механизма переключения передач.

Первичный вал 60 изготовлен как одно целое с шестерней 56 постоянного зацепления. Он вращается на двух шариковых подшипниках, передний запрессован в гнездо торца коленчатого вала, задний подшипник 2 помещен в картере коробки передач и уплотняется сальником 1.

Вторичный вал 16 установлен в трех подшипниках. Передний игольчатый подшипник 5 установлен в расточке первичного вала, средний подшипник 19 — шариковый, запрессован в гнездо картера 46 коробки передач, задний подшипник 34, размещенный в гнезде задней крышки 37, уплотняется сальником 28. На вторичном валу свободно расположены шестерня 17 первой передачи, шестерня 15 второй передачи, шестерня 14 третьей передачи; они находятся в постоянном зацеплении с одноименными шестернями промежуточного вала.

На переднем конце вторичного вала имеются три шлица, на которых расположена ступица скользящей муфты 9 синхронизатора III и IV передач. Ступица скользящей муфты 45 синхронизатора I и II передач связана с валом аналогично. Шестерня 21 заднего хода крепится на валу шпонкой. На задней шейке вала размещена ведущая шестерня 27 привода спидометра. Фланец 29 эластичной муфты карданного вала насажен на шлицы вала и фиксируется гайкой 30.

Промежуточный вал 51 изготовлен как единое целое с блоком шестерен и опирается на два подшипника; передний подшипник 53 — шариковый, фиксируется на валу шайбой 54 и болтом 55, задний подшипник 43 — роликовый, цилиндрический. На шлицах вала расположена шестерня 40 заднего хода.

Промежуточная шестерня 41 заднего хода свободно вращается на оси 42, запрессованной в отверстиях картера коробки и его задней крышки 37.

Синхронизаторы всех передач имеют одинаковую конструкцию. Каждый из них состоит из ступицы 10, муфты 9, блокирующих колец 12 и пружин 13.

Ступица жестко связана с вторичным валом. На внешних шлицах ступицы расположена скользящая муфта. Блокирующее кольцо своим внутренним венцом соединяется с венцом синхронизатора шестерни какой-либо передачи переднего хода и постоянно поджимается в сторону скользящей муфты.

Переключение передач осуществляется при помощи механического привода, состоящего из трех штоков 16, 17, 18, на которых закреплены вилки 14, 15 и 1. Вилки 14 и 15 входят в выточки скользящих муфт синхронизаторов переднего хода, а вилка 1 входит в кольцевую выточку промежуточной шестерни заднего хода.

Пятиступенчатая коробка передач изготовлена на базе четырехступенчатой. Пятая передача расположена в полости задней крышки 24, форма которой в связи с этим изменена. На задней части вторичного вала 1 одной шпонкой крепятся ведомая шестерня 2 заднего хода и ступица 3 муфты синхронизатора V передачи. Шестерня 8 пятой передачи вращается на втулке 10. Привод пятая ступень получает от блока 23 шестерен, который насажен на шлицы промежуточного вала 25 и крепится на них болтом 21. Дополнительной опорой для блока шестерен является роликовый цилиндрический подшипник 21.

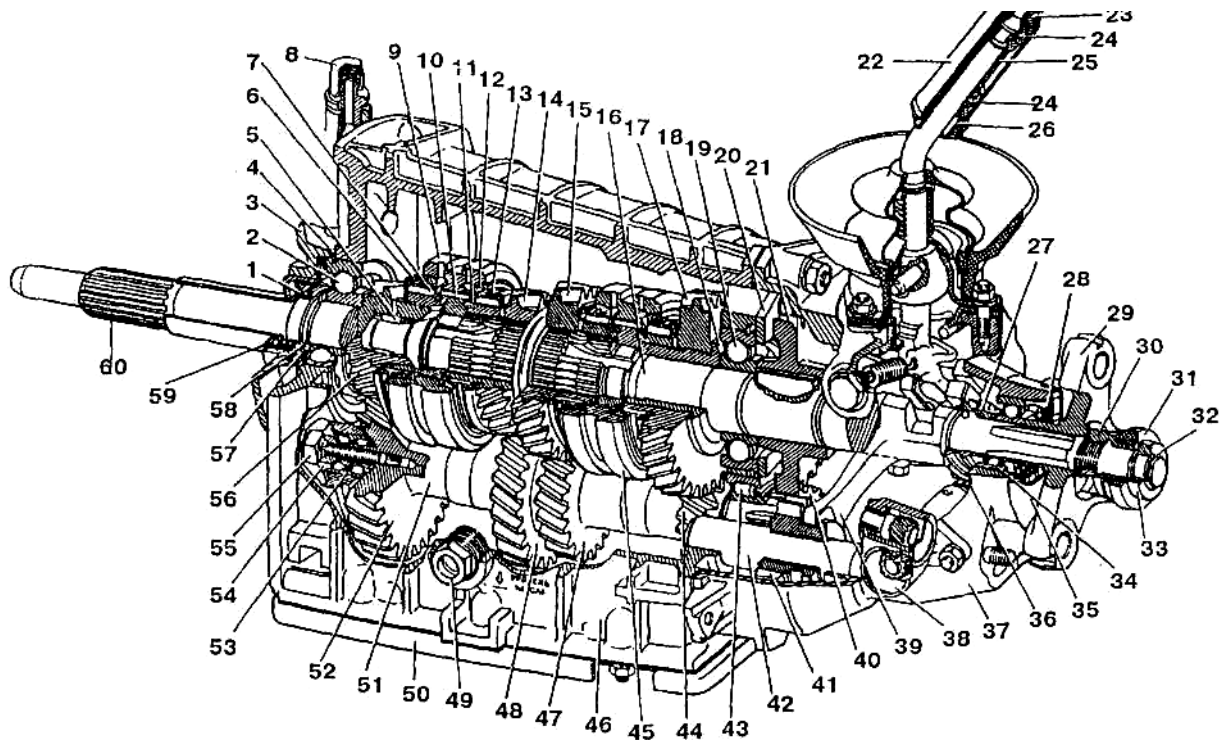


Рис. 1. Коробка передач (четырёхступенчатая):

1 — сальник первичного вала; 2 — задний подшипник первичного вала; 3 — картер сцепления; 4 — установочное кольцо подшипника первичного вала; 5 — игольчатый подшипник вторичного вала; 6 — упорная шайба пружины синхронизатора; 7 — зубчатый венец синхронизатора IV передачи; 8 — сапун; 9 — скользящая муфта синхронизатора III и IV передач; 10 — ступица скользящей муфты синхронизатора III и IV передач; 11 — стопорное кольцо; 12 — блокирующее кольцо; 13 — пружина синхронизатора; 14 — ведомая шестерня III передачи; 15 — ведомая шестерня II передачи; 16 — вторичный вал; 17 — ведомая шестерня I передачи; 18 — втулка шестерни /передачи; 19 — промежуточный подшипник вторичного вала; 20 — стопорная пластина промежуточного подшипника; 21 — ведомая шестерня заднего хода; 22 —

стержень рычага переключения передач; 23 — упорная подушка демпфера; 24 — резиновые втулки; 25 — дистанционная втулка демпфера; 26 — запорная втулка демпфера; 27 — ведущая шестерня привода спидометра; 28 — сальник заднего подшипника вторичного вала; 29 — фланец эластичной муфты карданного вала; 30 — гайка; 31 — уплотнитель центрирующего кольца; 32 — стопорное кольцо; 33 — центрирующее кольцо; 34 — задний подшипник вторичного вала; 35 — грязеотражатель; 36 — ведомая шестерня привода спидометра; 37 — задняя крышка коробки передач; 38 — привод спидометра; 39 — вилка включения заднего хода; 40 — шестерня заднего хода промежуточного вала; 41 — промежуточная шестерня заднего хода; 42 — ось промежуточной шестерни заднего хода; 43 — задний подшипник промежуточного вала; 44 — шестерня I передачи промежуточного вала; 45 — скользящая муфта синхронизатора I и II передач; 46 — картер коробки передач; 47 — шестерня II передачи промежуточного вала; 48 — шестерня III передачи промежуточного вала; 49 — пробка сливного и контрольного отверстия; 50 — нижняя крышка коробки передач; 51 — промежуточный вал; 52 — шестерня постоянного зацепления промежуточного вала; 53 — передний подшипник промежуточного вала; 54 — шайба; 55 — болт зажимной шайбы; 56 — шестерня постоянного зацепления первичного вала; 57 — пружинная шайба; 58 — стопорное кольцо; 59 — передняя крышка коробки передач с направляющей втулкой подшипника выключения сцепления; 60 — первичный вал

II. Порядок выполнения работы

2.1 Проверка технического состояния коробки передач автомобиля ВАЗ-2105

2.1.1 Очистка

Перед осмотром детали коробки передач тщательно очистите. Щеткой или скребком удалите все отложения и очистите отверстия и шлицы от возможных загрязнений; затем промойте, чтобы устранить и растворить все остатки масла. Обдуйте детали струей сжатого воздуха и аккуратно протрите их. Особенно тщательно продуйте подшипники, направляя струю сжатого воздуха так, чтобы не возникало быстрого вращения колец.

2.1.2 Картер и крышки

На картере не должно быть трещин, а на поверхности расточек для подшипников износа или повреждений поверхностях сопряжения с картером сцепления с задней и нижней, крышками не должно быть повреждений могущих вызвать расхождение осей и недостаточную герметичность, вызывающую утечку масла. Незначительные повреждения сгладьте напильником. Если детали слишком повреждены или изношены, замените их новыми

Проверьте состояние передней крышки и убедитесь в том, что первичный вал при вращении не касается ее. Если установлена несоосность вала и крышки, замените поврежденные детали. Проверьте, не засорено ли сливное отверстие масла в крышке первичного вала. Очистите пробку сливного отверстия.

2.1.3 Сальники

Проверьте сальники и убедитесь в отсутствии повреждений, недопустимого износа и неровностей на работ кромках сальников. Износ рабочих кромок сальников по ширине допускается не более 1 мм. При обнаружении даже незначительного дефекта сальники заменяйте новыми.

2.1.4 Валы

На рабочих поверхностях и шлицах вторичного вала не допускаются повреждения и чрезмерный износ; фланец эластичной муфты должен свободно скользить без заеданий в шлицах. На поверхностях качения игл и на переднем конце вала не должно быть шероховатостей и задиров.

Проверьте состояние поверхностей качения игл в отверстиях первичного вала.

Проверьте промежуточный вал, у которого не допускается выкрашивание или чрезмерный износ зубьев.

Поверхность оси шестерни заднего хода должна бы совершенно гладкой, без следов заедания.

Величина монтажного зазора между осью и втулкой промежуточной шестерни заднего хода 0,056 — 0,09 мм, предельно допустимый зазор 0,15 мм. Величину зазора проверяйте, измерив диаметры оси и втулки шестерни. У новых деталей диаметры равны: ось шестерни — $19,9^{+0,094}_{+0,079}$ мм, внутренний диаметр запрессованной втулки — $20^{+0,07}_{+0,05}$ мм.

Незначительные неровности на поверхностях устрани мелкой наждачной шкуркой. При больших повреждениях деформациях замените вал новым.

2.1.5 Шестерни

На шестернях не допускаются повреждения или чрезмерный износ зубьев. Особое внимание обращайте на состояние торцов зубьев на венцах синхронизаторов.

Пятно контакта зацепления зубьев шестерен должно располагаться по всей рабочей поверхности, которая должна быть гладкой и без следов износа. Проверьте зазор зацепления между шестернями, монтажная величина которого должна быть 0,10 мм; предельный износ — зазор 0,20 мм.

Монтажный зазор между втулкой и шестерней передач и между вторичным валом и шестернями и 3-й передач должен быть 0,05-0,10 мм; предельный износ — зазор 0,15мм.

При износе, превышающем допустимые пределы, шестерни замените новыми.

2.1.6 Подшипники

Шариковые и роликовые подшипники должны быть в безукоризненном состоянии. Их радиальный зазор не должен превышать 0,05 мм.

Прижав пальцами внутреннее кольцо к наружному, проворачивайте одно из них в обоих направлениях, качение при этом должно быть плавным. На поверхности шариков или роликов и дорожках качения колец не допускаются повреждения. Поврежденные подшипники замените новыми. При замене переднего подшипника первичного вала пользуйтесь выталкивателем А.40006; при этом маховик можно не снимать.

2.1.7 Штоки и вилки

Деформация вилок переключения передач не допускается. Штоки должны свободно скользить без значительного зазора в отверстиях картера.

Проверьте состояние блокировочных сухарей штоков, пружин и шариков фиксаторов. Детали, имеющие следы заедания или износа, замените новыми.

2.1.8 Ступицы, муфта и блокирующие кольца синхронизаторов

Проверьте, нет ли следов заедания на ступицах муфт включения I-II и III-IV передач, особенно на поверхностях скольжения муфт.

Особое внимание обратите на состояние торцов зубьев муфт.

Не допускается чрезмерный износ поверхности блокирующих колец. Их надо заменять, если они упираются торцом в муфту синхронизатора. Возможные неровности, препятствующие свободному скольжению, устраните бархатным напильником. Детали, изношенные более допустимых пределов, замените новыми.

2.2 После определения технического состояния деталей коробки передач заполнить таблицу дефектов деталей и сборочных единиц.

Наименование неисправности	Способ определения неисправности	Инструмент (код, наименование)	Контролируемые размеры			Заключение
			Номинальный	Допустимый без ремонта	Допустимый для ремонта	

2.3 Характеристики коробок передач автомобилей ВАЗ

Характеристики коробок передач автомобилей ВАЗ приведены в табл. 1. Сведения о подшипниках и сальниках четырехступенчатых коробок передач заднеприводных автомобилей ВАЗ даны в табл. 2.

Каждая коробка передач имеет привод спидометра, соответствующий передаточному числу главной передачи. Для внешнего отличия на приводе спидометра коробки передач наносится метка краской: синей — для передаточного числа главной передачи 3,9; красной — для 4,1; не окрашивается — для 4,3. Кроме того, на картер сцепления (напротив сапуна) наносится краской маркировка, указывающая на какую модель автомобиля какая коробка передач устанавливается. Например, коробка передач для автомобилей ВАЗ-2104, «2105» маркируются на картере сцепления цифрой 5, для автомобиля ВАЗ-2107 — цифрой 7. Если коробка передач после замены не соответствует главной передаче, тогда показания скорости движения и пробега не будут соответствовать действительным.

Таблица 1. Передаточные числа коробок передач автомобилей ВАЗ.

Модель автомо- биля	Передача					
	1	II	III	IV	V	з.х.
2101, 2101 1, 21013. 2102, 21021, 2103, 21051	3,75	2,30	1.49	1,00	-	3,87
2105. 21052, 2104, 21043, 2107, 21072, 21074	3,67	2,10	1.36	1,00	0,82	3,53
2106	3,24 (3,67)	1,98 (2,10)	1,29 (1,36)	1,00	-	3,34 (3,53)
21003, 21061	3,75 (3,67)	2,30 (2,10)	1,49 (1,36)	1,00	-	3,87 (3,53)
21065	3,67	2,10	1,36	1,00	0,82	3,53
2108, 21081	3,636	1,95	1,357	0,941	0.784	3,53
1111. 11113	3,70	2,06	1,27	0,90	-	3,67

Таблица 2. Подшипники и сальники коробки передач

Вал	Опора						Сальник (dxDxB) , мм
	передняя		промежуточная		задняя		
	Подшип- ник	(dxDxB), мм	Под- шипник	(dxDxB) . мм	Под- шипник	(dxDxB) , мм	
Веду- щий (пер- вичный)	6- 180502K1 УС9	15x35x14	-		О- 50706У	30x75x1 9	2101- 1701043 (28x47x 8)
Проме- жу- точный	6-156704	20x50x20 .6	-	-	6- 92705К	25x55x1 8	
Ведо- мый (вто- ричный)	464904Е	19,3x25,3 x19,8	6- 50306К У	30x72x1 9	6- 205КУ	25x52x1 5	2101- 1701210 (32x56x 10)

Примечания: 1. В таблице приведены подшипники четырех ступенчатой коробки передач. 2. Подшипник 464904Е — ролики с сепаратором (в таблице приведены размеры сепаратора).

Контрольные вопросы.

1. Как удерживается от осевого перемещения вторичный вал коробки передач?
2. Как удерживаются штоки во включённом положении?
3. К чему приведёт неправильное расположение блокирующих колец синхронизатора?
4. Какие дефекты имеет картер коробки передач?
5. Как определить величину монтажного зазора между осью и втулкой промежуточной шестерни заднего хода?
6. Какой допустимый зазор для роликовых и шариковых подшипников коробки передач?
7. Перечислите основные дефекты шестерён коробки передач.

Тема 5. Технология обслуживания трансмиссий автомобилей

3. Техническое обслуживание и ремонт заднего ведущего моста

Цель работы: Ознакомится с техникой выполнения регламентных работ обслуживания и ремонта заднего ведущего моста автомобиля

Оборудование и инструмент: задний мост автомобиля ВАЗ-2107 установленный на стенд, стол монтажный, тиски, стандартный набор ключей, ключ для регулировки гаек дифференциала, ударный съёмник полуосей (ВАЗ), штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1, микрометр МК-25-1, индикатор часового типа ИЧ-10

I. Пояснение к работе.

Необходимость в ремонте заднего моста появляется в связи с изнашиванием его деталей, что проявляется в изменении размеров, формы или состояния поверхности вследствие разрушения поверхностного слоя детали при трении (качения, скольжения). Изнашивание может проявляться и в виде «обмятия» шлицев (фланец хвостовика — хвостовик, полуоси — полуосевые шестерни), валов (применение слишком тугих посадок внутреннего кольца подшипника на вал).

Любой вид изнашивания увеличивает зазоры (или уменьшает натяги) между контактирующими поверхностями деталей. Увеличение зазоров приводит к росту динамических нагрузок, что, в свою очередь, ускоряет процесс изнашивания (прогрессирующее изнашивание). Рост динамических нагрузок объясняется не только ударными, но и колебательными процессами.

Определяя техническое состояние заднего моста, первое, с чем приходится сталкиваться — это изнашивание подшипников. Появившиеся зазоры в подшипниках уже не обеспечивают точное вращение деталей, их оси начинают совершать колебательные движения, что вызывает резонансные явления — сложение колебаний собственных с внутренними с увеличением амплитуды суммарных колебаний. Последнее приводит к тому, что, как принято говорить, мост «загудел».

При подшипниках низкого качества или в случаях, когда были сильные удары, мост может загудеть при пробеге до 100 тыс. км. Гудение моста — это сигнал о необходимости принятия срочных мер. Если при осмотре подшипников обнаружены сколы, трещины или есть признаки усталостного разрушения дорожек качения (язвочки — питтинг) подшипники необходимо заменить. Перед началом усталостного разрушения рабочие поверхности колец, тел качения приобретают светло-коричневый цвет. Подшипники обязательно замените, если на их деталях есть цвета побежалости (подшипник был перегрет) или сепаратор не удерживает ролики на внутреннем кольце подшипника. При замене любых подшипников, если кольца приходится впрессовывать или запрессовывать, необходимо следить, чтобы не было перекоса. Не выпрессовывайте и не запрессовывайте кольца поперечными ударами то по одной стороне, то по другой — т.к.

при перекосах неизбежно повреждаются (обминаются) посадочные поверхности. Пользуйтесь специальными съемниками и оправками.

Особенно нагруженным и ответственным подшипником является задний подшипник хвостовика. При пробеге 150-200 тыс. км есть смысл осмотреть подшипники и детали заднего моста. Задний подшипник хвостовика при пробеге 250 тыс. км необходимо заменить, так как разрушение этого подшипника приводит к выходу из строя всего редуктора с поломкой зубьев шестерен и заклиниванием.

В случае, если в заднем мосту раздался треск, стук и т.п., это свидетельствует, как правило, о повреждении зубьев шестерен. Бывает, что один из сателлитов дифференциала просто ломается пополам. Если продолжать движение после таких звуков даже с максимальной осторожностью и только до гаража, число повреждений быстро возрастает и, более того, может произойти аварийное разрушение и заклинивание заднего моста.

Любое повреждение зубьев ведущей и ведомой шестерен приводит к неустраняемому гудению моста из-за нарушения непрерывности передачи нагрузки. Перечисленные случаи повышенного шума заднего моста требуют его ремонта.

Однако, при торможении двигателем, возникающее гудение зубчатой пары не свидетельствует о потребности ремонта заднего моста. Правильность зацепления нарушается «затягиванием» хвостовика в ведомую шестерню, превратившуюся при торможении двигателем в ведущую, что особенно заметно при отвернутой самоконтрящейся гайке (шестигранник 24 мм, резьба М16х 1,5). Первым признаком, что гайка отвернулась, является наличие масла между фланцами крестовины и хвостовика. Мост может загудеть и при недостаточном количестве масла в редукторе (норма для автомобиля ВАЗ — 1,3 л, для ГАЗ-24 — 1,2 л) или когда залито масло не той марки (для заднеприводных автомобилей ВАЗ-ТАД-17И).

II. Порядок выполнения работы

Установка и регулировка ведущей шестерни

Правильное положение ведущей шестерни относительно ведомой обеспечивается подбором толщины регулировочного кольца, устанавливаемого между упорным торцом ведущей шестерни и внутренним кольцом заднего подшипника. Подбирайте регулировочное кольцо с помощью оправки А.70184 и приспособления А.95690 с индикатором. Операции проводите в следующем порядке.

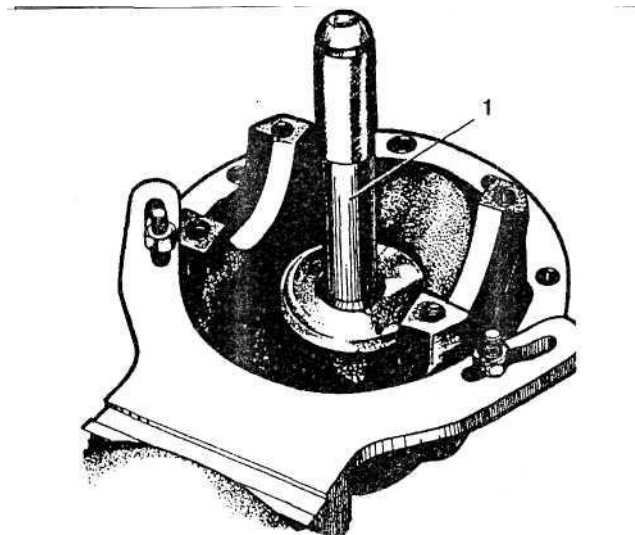


Рис. 1. Установка с помощью оправки наружного кольца заднего подшипника ведущей шестерни: 1 - оправка А. 70171

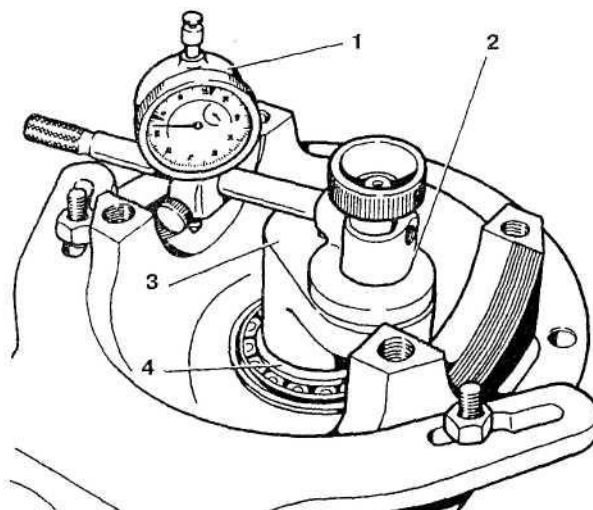


Рис. 2. Определение толщины регулировочного кольца ведущей шестерни: 1 — индикатор; 2 — приспособление А.95690; 3 — задний подшипник ведущей шестерни; 4 — оправка А. 70184

Закрепив картер редуктора на стенде, запрессуйте в гнезда картера наружные кольца переднего и заднего подшипников ведущей шестерни, пользуясь для этого оправками: для переднего подшипника — А.70185, а для заднего - А.70171 (рис. 1).

На оправке А.70184, имитирующей ведущую шестерню, установите с помощью оправки А.70152 внутреннее кольцо заднего подшипника и вставьте оправку в горловину картера редуктора (рис. 2).

Установите внутреннее кольцо переднего подшипника, фланец ведущей шестерни и, проворачивая оправку для правильной установки роликов подшипников, затяните гайку моментом 7,8-9,8 Н-м (0,8-1 кгс-м).

Закрепите приспособление А.95690 на торце оправки 4 и настройте индикатор, имеющий деления 0,01 мм, на нулевое положение, установив его ножку

на тот же торец оправки А.70184. Затем передвиньте индикатор 1 так, чтобы его ножка встала на посадочную поверхность подшипника коробки дифференциала.

Поворачивая налево и направо оправку 4 с индикатором, установите ее в такое положение, в котором стрелка индикатора отмечает минимальное значение « a_1 » (рис. 3) и запишите его. Повторите эту операцию на посадочной поверхности второго подшипника и определите значение « a_2 ».

Определите толщину « S » регулировочного кольца ведущей шестерни, которая является алгебраической разностью величин « a » и « b »:

$S = a - b$, где:

a — среднее арифметическое расстояние от торцов оправки 1 (рис. 3) до шеек подшипников дифференциала

$a = (a_1 + a_2)/2$,

b — отклонение ведущей шестерни от номинального положения, переведенного в мм. Величина отклонения маркируется на ведущей шестерне (рис.8.3) в сотых долях миллиметра со знаком плюс или минус.

При определении толщины регулировочного кольца учитывайте знак величины « b » и ее единицу измерения

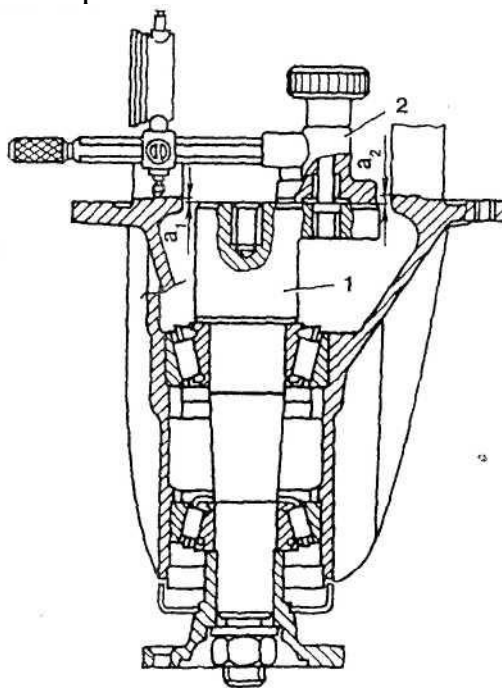


Рис. 3. Схема снятия замеров для определения толщины регулировочного кольца ведущей шестерни:

1 — оправка А. 70184; 2 — приспособление А. 95690 с индикатором: a_1 и a_2 — расстояния от торца оправки до шеек подшипников дифференциала

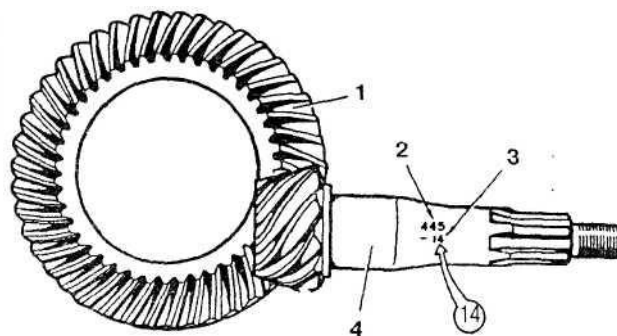


Рис. 4. Шестерни главной передачи:

1 — ведомая шестерня; 2 — порядковый номер; 3 — поправка в сотых долях миллиметра к номинальному положению; 4 — ведущая шестерня

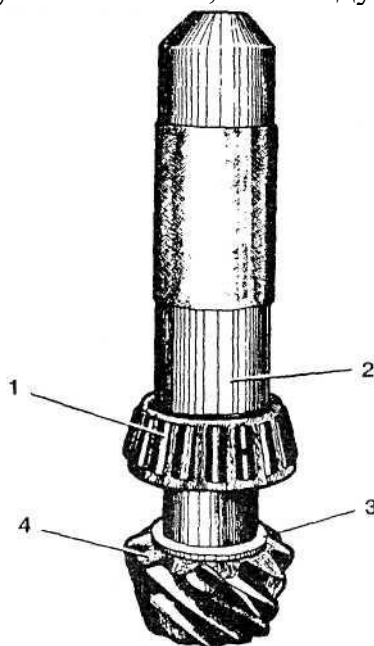


Рис. 5. Установка внутреннего кольца заднего подшипника на ведущую шестерню: 1 — внутреннее кольцо заднего роликоподшипника; 2 - оправка А. 70152; 3 - регулировочное кольцо; 4 — ведущая шестерня

Пример. Допустим, что величина «а», установленная с помощью индикатора, равна 2,91 мм (величина «а» всегда положительна), а на ведущей шестерне после порядкового номера поставлено отклонение «— 14». Чтобы получить величину «b» в миллиметрах, нужно умножить указанную величину на 0,01 мм.

$$b = -140,01 \text{ мм} = -0,14 \text{ мм}$$

Определите толщину регулировочного кольца для ведущей шестерни в миллиметрах.

$$S = a - b = 2,91 \text{ мм} - (-0,14 \text{ мм}) = 2,91 \text{ мм} + 0,14 \text{ мм} = 3,05 \text{ мм}$$

В данном случае поставьте регулировочное кольцо толщиной 3,05 мм.

Наденьте на ведущую шестерню регулировочное кольцо нужной толщины и напрессуйте оправкой А.70152 (рис. 5) внутреннее кольцо заднего подшипника, снятой с оправки А.70184. Наденьте распорную втулку.

При ремонте редуктора заднего моста необходимо устанавливать новую распорную втулку, если были заменены картер редуктора, шестерни главной передачи или подшипники ведущей шестерни. Если указанные детали остались прежними, то распорную втулку можно еще использовать.

Вставьте ведущую шестерню в картер редуктора и установите на нее внутреннее кольцо переднего подшипника, маслоотражатель, сальник, фланец ведущей шестерни и шайбу.

Чтобы не повредить сальник при запрессовке, необходимо его запрессовать не до упора, а на глубину $2_{-0,3}$ мм между торцом картера редуктора и наружной поверхностью сальника.

Наверните на конец ведущей шестерни гайку и, застопорив фланец ведущей шестерни, затяните ее (о моменте затягивания см. ниже).

Регулировка подшипников ведущей шестерни.

Для ограничения осевых смещений ведущей шестерни под рабочими нагрузками очень важно создать в ее подшипниках

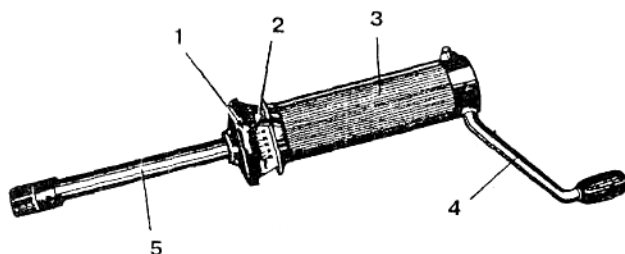


Рис. 6. Проверка предварительного натяга подшипников ведущей шестерни: 1 — динамометр 02.7812.9501; 2 — картер; 3 — переходная втулка предварительный натяг в заданных пределах.

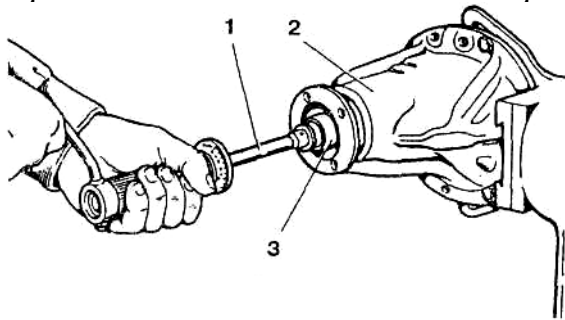


Рис. 7. Проверка предварительного натяга подшипников ведущей шестерни: 1—динамометр 02.7812.9501; 2 — картер; 3 — переходная втулка

Натяг контролируют динамометром 02.7812.950 (рис. 6), измеряющим момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни.

Моментом сопротивления проворачиванию определяется степень затягивания подшипников. Он должен быть 157-198 Н-см (16-20 кгс-см) для новых подшипников и 39,2-58,8 Н-см (4-6 кгс-см) для подшипников после пробега 30 км и более.

Затягивать гайку фланца нужно моментом 117-225 Н-м (12-26 кгс-м), периодически проверяя динамометром момент сопротивления подшипников проворачиванию ведущей шестерни.

Для проверки момента сопротивления наденьте динамометр на переходную втулку 3 (рис.8.7), установите указатель 2 (см. рис.8.6) ограничения момента на деление шкалы, соответствующее 198 Н-м (20 кгс-см) и рукояткой 4 сделайте несколько оборотов по ходу часовой стрелки. Во время проворачивания ведущей шестерни подвижной указатель 1 не должен переходить за указатель 2 и должен показывать не менее 157 Н-см (16 кгс-см).

Если момент сопротивления проворачиванию меньше 157 Н-см (16 кгс-см), а для подшипника после пробега 30 км 39,2 Н-см (4 кгс-см), то подтяните гайку фланца ведущей шестерни (не превышая заданный момент затягивания) и проверьте вновь момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни.

Если момент сопротивления проворачиванию оказался более 198 Н-см (20 кгс-см), а для приработанных подшипников 58,8 Н-см (6 кгс-см), что указывает на завышенный предварительный натяг подшипников, замените распорную втулку новой, поскольку она от чрезмерной нагрузки деформировалась до размера, не позволяющего провести регулировку правильно. После замены распорной втулки повторите сборку с соответствующими регулировками и проверками.

Установка коробки дифференциала.

Установите в картер предварительно собранную коробку дифференциала вместе с наружными кольцами подшипников.

Установите две регулировочные гайки 4 (рис. 8) так, чтобы они соприкасались с кольцами подшипников.

Установите крышки подшипников и затяните болты крепления динамометрическим ключом.

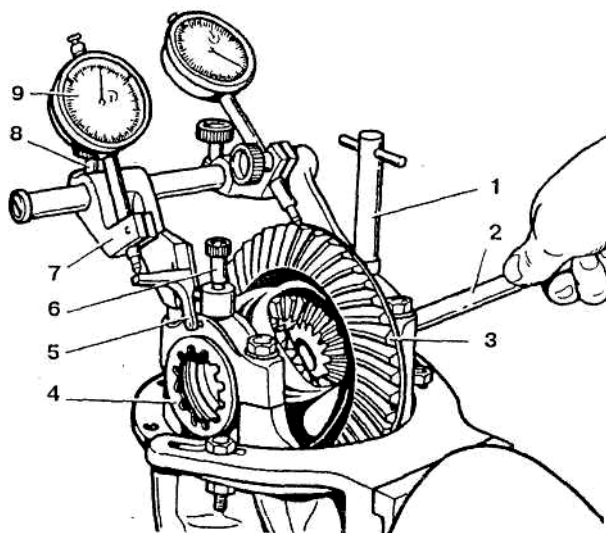


Рис. 8. Проверка предварительного натяга подшипников коробки дифференциала приспособлением А.95688/R:

1— винт крепления; 2 — ключ А. 55085; 3 — ведомая шестерня; 4 — регулировочная гайка; 5 - промежуточный рычаг; 6 — винт крепления; 7 — кронштейн индикатора; 8 — винт затягивания кронштейна; 9 — индикатор для проверки предварительного натяга подшипников коробки дифференциала.

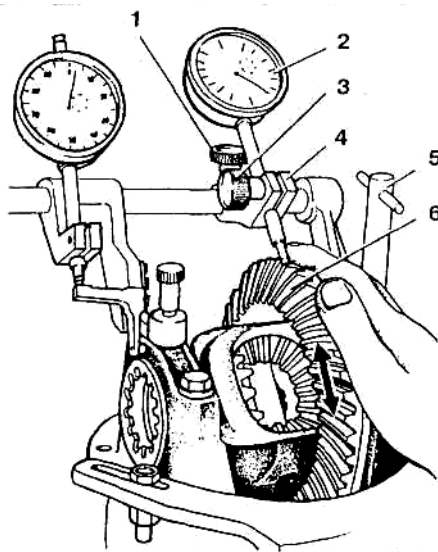


Рис. 9. Проверка бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи приспособлением А.95688/Р:

1 — винт затягивания кронштейна; 2 — индикатор для проверки бокового зазора в зацеплении ведущей и ведомой шестерен; 3 — винт крепления стержня индикатора; 5 — винт крепления; 6 — ведомая шестерня

Предварительный натяг подшипников коробки дифференциала и регулировка бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи

Эти операции выполняют одновременно при помощи приспособления А.95688/Р и ключа А.55085.

Закрепите на картере редуктора приспособление (рис.8.9) винтами 1 и 6, ввернув их в отверстия под болты крепления стопорных пластин регулировочных гаек.

По направляющей приспособления сместите кронштейн 7 до соприкосновения рычага 5 с наружной боковой поверхностью крышки и затяните винт 8.

Ослабьте винты 1 и 3 (рис. 9) и установите кронштейн 4 так, чтобы ножка индикатора 2 опиралась на боковую поверхность зуба ведомой шестерни у края зуба, затем затяните винты 1 и 3.

Поворачивая регулировочные гайки, предварительно отрегулируйте боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен в пределах 0,08 — 0,13 мм. Зазор проверяют по индикатору 2 при покачивании шестерни 6. При этом подшипники не должны иметь предварительного натяга. Регулировочные гайки должны находиться только в соприкосновении с подшипниками, в противном случае нарушается правильность измерения предварительного натяга.

Последовательно и равномерно затяните две регулировочные гайки подшипников, при этом крышки подшипников дифференциала расходятся и, следовательно, увеличивается расстояние «D» (рис. 8.10). Это расхождение отмечает индикатор 9 (см. рис. 8.8), на ножку которого действует рычаг 5. Гайки для регулировки подшипников коробки дифференциала затягивают до увеличения расстояния «D» (рис. 8.10) на 0,14 — 0,18 мм.

Установив точный предварительный натяг подшипников коробки дифференциала, окончательно проверьте боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, который не должен измениться.

Если зазор в зацеплении шестерен больше 0,08 — 0,13 мм, то приблизьте ведомую шестерню к ведущей или отодвиньте, если зазор меньше. Чтобы сохранить установленный предварительный натяг подшипников, перемещайте ведомую шестерню, подтягивая одну из регулировочных гаек подшипников и ослабляя другую на тот же самый угол.

Для точного выполнения этой операции следите за индикатором 9 (см. рис. 8), который показывает величину ранее установленного предварительного натяга подшипников. После затягивания одной из гаек показание индикатора изменится, так как увеличится расхождение «D» (рис. 8.10) крышек и предварительный натяг подшипников. Поэтому другую гайку ослабляйте до тех пор, пока стрелка индикатора не вернется в первоначальное положение.

После перемещения ведомой шестерни по индикатору 2 (см. рис. 8. 9) проверьте величину бокового зазора. Если зазор не соответствует норме, повторите регулировку.

Снимите приспособление А.95688/R, установите стопорные пластины регулировочных гаек и закрепите их болтами с пружинными шайбами. В запасные части поставляют стопорные пластины двух типов: с одной и двумя лапками, устанавливают пластины в зависимости от положения прорези гайки.

Регулировку и ремонт редуктора выполняют на стенде, на котором можно также испытать редуктор на шум и проверить расположение и форму пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев, как указано ниже.

Проверка контакта рабочей поверхности зубьев шестерен главной передачи

Для окончательной проверки на стенде качества зацепления шестерен главной передачи:

установите отрегулированный редуктор на стенд и смажьте рабочие поверхности зубьев ведомой шестерни тонким слоем свинцовой окиси;

запустите стенд; рычагами стенда притормозите вращение установленных полуосей, чтобы под нагрузкой на поверхностях зубьев ведомой шестерни остались следы контакта с зубьями ведущей шестерни;

измените направление вращения стенда и, притормаживая, получите следы контакта на другой стороне зубьев ведомой шестерни, что соответствует движению автомобиля назад.

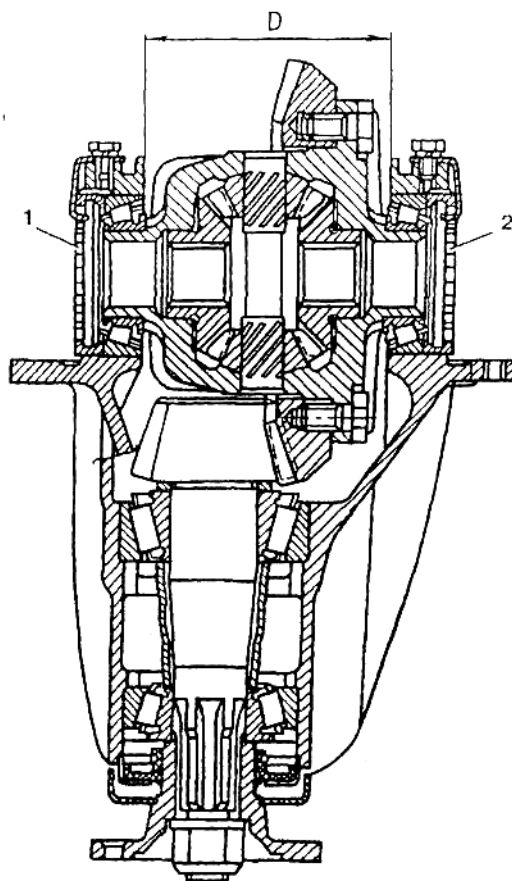


Рис. 10. Схема проверки предварительного натяга подшипников коробки дифференциала:

D — расстояние между двумя крышками подшипников коробки дифференциала;
1,2 — регулировочные гайки

Зацепление считается нормальным, если на обеих сторонах зубьев ведомой шестерни пятно контакта будет равномерно расположено ближе к узкому торцу зуба, занимая две трети его длины и не выходя за вершину и основание зуба, как показано на рис. 11, е.

Случаи неправильного расположения пятна контакта на рабочей поверхности зуба указаны на рис. 11 («а», «b», «с», «d»).

Для регулировки правильного положения ведущей шестерни с заменой кольца необходима разборка узла.

При сборке повторите все операции по предварительному натягу роликовых подшипников ведущей шестерни, по проверке момента сопротивления проворачиванию, по предварительному натягу роликовых подшипников коробки дифференциала и по регулировке бокового зазора зацепления шестерен главной передачи.

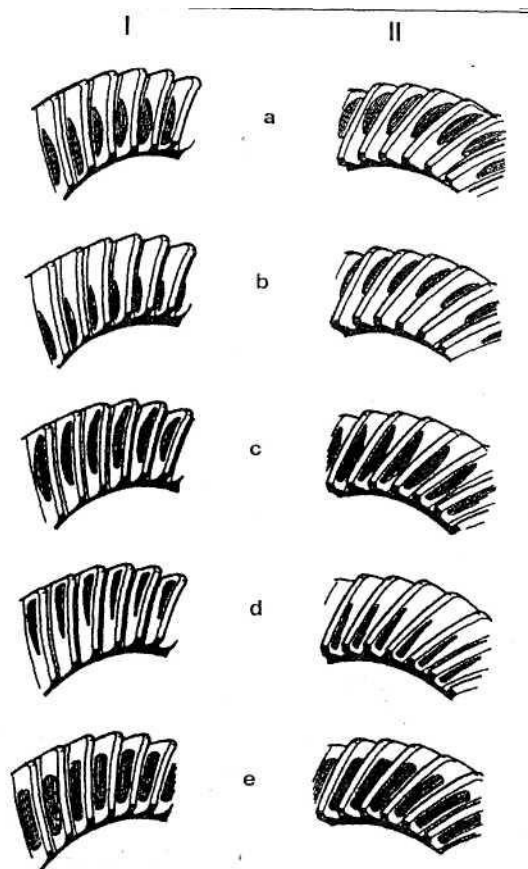


Рис. 11. Расположение пятна контакта в зацеплении шестерен главной передачи:
 I - сторона переднего хода; II - сторона заднего хода; a и b- неправильный контакт в зацеплении шестерен: отодвиньте ведущую шестерню от ведомой уменьшив толщину регулировочного кольца; c и d — неправильный контакт: придвиньте ведущую шестерню к ведомой, увеличив «толщину регулировочного кольца»; e - правильный контакт в зацеплении шестерён

Контрольные вопросы:

1. Порядок проверки технического состояния деталей редуктора
2. Расчёт толщины шайбы регулировочного кольца ведущей шестерни
3. Какой момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни должен быть в редукторе заднего моста автомобиля ВАЗ-2107

Тема 6. Технологии ремонта и обслуживания шин.

1. Производство и восстановительный ремонт шин

Цель работы: ознакомиться с особенностями производства и восстановительного ремонта шин.

Пояснения к работе.

Причины возникновения дефектов в шинах и их устранение

Современная автомобильная шина представляет собой эластичную резинокордную оболочку сложной конструкции, монтируемую на обод колеса, наполняемую сжатым воздухом и предназначенную для обеспечения надежной передачи тяговых и тормозных, сил. Способности устойчивого прямолинейного движения, малого нагрева, пригодности к эксплуатации в любое время года, малой чувствительностью к переезду через рельсы, достаточной сопротивляемостью к повреждению боковых стенок, высокой безопасности и экономичности.

В табл. 5.1 приведены наиболее характерные виды преждевременного износа шин. Наиболее часто встречающимися повреждениями шин являются порезы, неравномерный износ, отслаивание или разрыв протектора, расслаивание каркаса или его излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Своевременное устранение мелких повреждений шин снижает затраты на их ремонт, предупреждает их дальнейшее разрушение и повышает их пробег на 5...10%. При нормальной эксплуатации шин каркас надежно служит в 2...3 раза больше срока службы протектора новой шины, т. е. позволяет эффективно эксплуатировать шины с восстановленным 2...3 раза протектором.

При ремонте автомобильных шин применяют починочный материал (резиновый и резиноканевый):

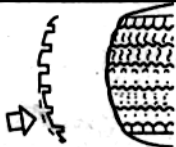
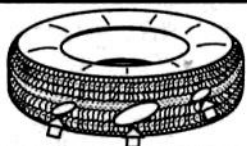
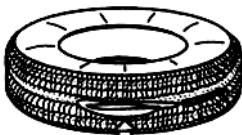
требующий горячей вулканизации — резину: протекторную листовую (толщиной 2 мм для заполнения повреждений протектора и боковин покрышек), вальцованную (толщиной 10 мм для наложения протектора навивкой узкой ленты) и в виде профилированных лент различных размеров (для наложения нового протектора); листовую прослоечную (толщиной 0,9 и 2,0 мм для обеспечения связи между починочным материалом и покрышкой) и камерную (толщиной 2,0 мм для ремонта камер); клеевую вальцованную (для изготовления резинового клея); обрешиненный корд (для ремонта каркаса покрышки и изготовления пластырей) и прорезиненный чефер (для ремонта бортов покрышек и пяток вентиля);

самовулканизирующий — пластыри резинокордовые с адгезивным слоем (для усиления поврежденных участков покрышек) и резиновые с адгезивным слоем (для ремонта камер и герметизирующего слоя бескамерных шин); грибки резиновые вулканизированные с адгезивным слоем (для заделки проколов); клей самовулканизирующийся (для смазки ремонтируемых участков перед установкой самовулканизирующихся пластырей или грибков).

Таблица 1

Виды преждевременного износа шин

Рисунок	Характеристика износа
<i>Износ протектора в зависимости от давления</i>	
	Повышенный износ средней части из-за эксплуатации шины с избыточным давлением
	Равномерный износ протектора при эксплуатации шины с рекомендованным давлением
	Повышенный износ крайних дорожек из-за эксплуатации шины с пониженным давлением
<i>Износ протектора в зависимость от угла схождения передних колес</i>	
	При увеличенном (положительном) угле схождения передних колес более допустимого
	При уменьшенном (отрицательном) угле схождения передних колес менее допустимого
<i>Износ протектора при развале колес</i>	
	При положительном развале колес более допустимого (левое переднее колесо — вид сзади)
	При отрицательном развале колес более допустимого (левое переднее колесо — вид сзади)

Рисунок	Характеристика износа
<i>Односторонний износ протектора задних колес</i>	
	Изгиб балки заднего моста из-за нарушений правил эксплуатации автомобиля
<i>Пятнистый износ протектора</i>	
	Повышенный дисбаланс колеса
<i>Износ отдельных участков протектора</i>	
	Резкое трогание с места и торможение автомобиля с блокировкой колес
<i>Вздутие на боковине или протекторе</i>	
	Эксплуатация шин на дорогах с плохим покрытием при высоких скоростях, а также при наезде на камни, стекло, металлические и другие предметы
<i>Разрыв боковины</i>	
	Эксплуатация шин с нагрузкой, превышающей допустимую; удары боковиной о бордюрный камень

Установлены следующие виды ремонта автомобильных шин: местный, при котором устраняются местные повреждения, и восстановительный, предусматривающий наложение нового протектора взамен изношенного. В зависимости от характера местных повреждений, их размеров и конструкции шин устанавливается первый или второй вид ремонта (табл. 5.2); от технического состояния шин различают два класса восстановительного ремонта (табл. 5.3); от характера и размера повреждений различают следующие виды ремонта камер: наложение заплат, замена вентиля и пят для их крепления.

Ремонт покрышек с местным повреждением

Технологический процесс устранения местных повреждений покрышек состоит из следующих операций.

Очистка и мойка — выполняется теплой водой в специальных моечных машинах или вручную при помощи волосяных щеток.

Сушка — предназначена для удаления влаги. Производят в сушильных шкафах при температуре 40...60 С в течение 2 ч. Допустимая влажность каркаса не должна превышать 3... 5 %. Наличие влаги может привести к образованию паровых мешков и расслоению каркаса.

Подготовка поврежденных участков — включает удаление отслоившейся резины и разорванных нитей корда по всей глубине повреждения. В зависимости от вида повреждения применяют способ ремонта вставкой в рамку для легковых автомобилей (рис. 5.1, *а*) и внутреннего (рис. 5.1, *б*), наружного (рис. 5.1, *в*) или встречным конусом (рис. 5.1, *г*) для грузовых автомобилей. Несквозные повреждения с наружной стороны покрышки вырезают наружным конусом, а с внутренней — внутренним конусом. При сквозном повреждении вырезку осуществляют встречным конусом в два этапа — вначале вырезают повреждения наружным конусом, а затем внутренним, а место стыка конусов выреза должно находиться на уровне брекера покрышки. Вырезка в рамку — это ступенчатое удаление слоев каркаса с высотой ступеньки 20 мм вдоль нитей корда и 10 мм поперек них. Преимущества способа: возможность почти полного восстановления прочности каркаса и минимальное нарушение сбалансированности покрышки, а недостаток — значительная трудоемкость. Для удобства доступа к внутренней части покрышки при вырезании сквозных повреждений используют механические, гидравлические или пневматические бортарасширители, распорки и специальные болванки, а поврежденные участки вырезают остро заточенными ножами, смоченными водой.

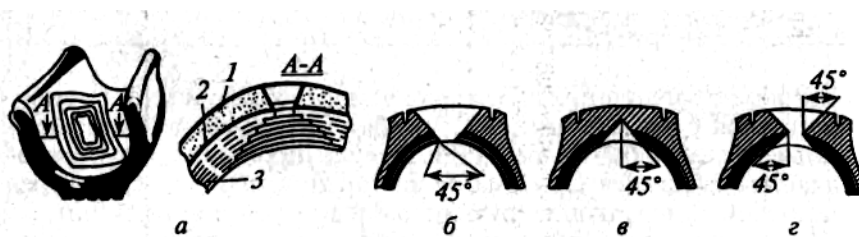


Рис. 1. Способы вырезки поврежденных участков покрышки:

а — в ступенчатую рамку; *б* — внутренним конусом; *в* — наружным конусом; *г* — встречным конусом; 1 — протектор; 2 — брекер; 3 — каркас

Шероховка внутренних и наружных участков покрышки предназначена для увеличения прочности соединения починочных материалов с покрышкой. Внутренние поверхности покрышки (рис. 5.2, *а*) обрабатывают дисковой проволочной щеткой (граница обработки отстоит на 20...30 мм от краев накладываемого пластыря), а наружные (рис. 5.2, *б*) — игольчатой шарошкой и дисковой проволочной щеткой (обработке подвергают зону вырезки повреждения и часть

покрышки вокруг нее на расстоянии 7...10 мм). Проколы очищают электродрелью (диаметр сверла должен быть примерно на 1 мм больше размера прокола) или круглым рашпилем.

Таблица 2

Критерии пригодности покрышек для ремонта местных повреждений

Дефекты	Первый вид ремонта		Второй вид ремонта	
	Покрышки			
	диагональные	радиальные	диагональные	радиальные
Трещины, порезы, разрывы, частичный (местный) износ покровных резин и другие механические повреждения без оголения корда	Допускаются без ограничений		Допускаются без ограничений	
Сквозные проколы	Допускаются без ограничения размером до 5 мм — у покрышек легковых автомобилей; до 10 мм — у покрышек грузовых автомобилей	Допускаются не более пяти повреждений на расстоянии не менее 100 мм друг от друга; размером до 5 мм — у покрышек легковых автомобилей; до 10 мм — у покрышек грузовых автомобилей	Допускаются без ограничения размером до 10 мм	Допускаются на расстоянии не менее 100 мм друг от друга

Дефекты	Первый вид ремонта		Второй вид ремонта	
	Покрышки			
	диагональные	радиальные	диагональные	радиальные
Внутреннее или наружное повреждение одного слоя корда каркаса у покрышек типа Р и у покрышек диагональной конструкции для легковых автомобилей; не более двух слоев корда каркаса покрышек диагональной конструкции для грузовых автомобилей	Допускаются в количестве не более двух, размером до 100 мм — у покрышек легковых автомобилей и до 150 мм — у покрышек грузовых автомобилей	Не допускаются	Допускаются не более четырех повреждений размером до 100 мм — у покрышек легковых автомобилей и до 150 мм — у покрышек грузовых автомобилей на расстоянии 1/5 длины окружности одно от другого	Допускается одно повреждение размерами: вдоль нитей корда — до 100 мм; поперек нитей корда — до 50 мм без повреждения брекера
Сквозные или несквозные повреждения более одного слоя корда каркаса у покрышек типа Р и у диагональной конструкции для легковых автомобилей более двух слоев корда каркаса у покрышек диагональной конструкции для грузовых автомобилей	Не допускаются		Допускается в количестве не более одного, размером до 50 мм — у покрышек легковых автомобилей и до 100 мм — у покрышек грузовых автомобилей	Допускается одно повреждение: по боковине вдоль нитей корда каркаса — до 75 мм; там же поперек нитей — до 50 мм; по беговой части — до 50 мм в любом направлении

Критерии пригодности покрышек для восстановления

Дефекты	Первый класс вос- становления		Второй класс восста- новления	
	Автомобили			
	легковые	грузовые	легковые	грузовые
1. Износ рисунка, трещины, порезы, вырыв и другие меха- нические повреждения про- тектора и покровной резины боковин	Допускаются без ограничений			
2. Проколы сквозные или не- сквозные (затрагивающие бо- лее 50 % слоев каркаса) на расстоянии не менее 100 мм друг от друга диаметром: до 5мм до 10 мм	Допускаются в количестве (штук), не более			
	5 Не допуска- ются	3 2	3 2	5 3
3. Отслоение протектора и покровной резины боковин без повреждений слоев корда		Без ого- ления корда — на 0,2 длины окружно- сти; с оголени- ем корда — не допуска- ется	Допускаются: без ого- ления корда — по всей окружности; с оголе- нием корда — на 0,2 длины окружности	

	Первый класс восстановления	Второй класс восстановления
Дефекты	Автомобили	
	легковые грузо- вые	легковые грузовые
4. Повреждение или разрушение корда брекера без повреждения каркаса (кроме проколов)	Не допускаются	Допускаются повреждения только верхнего слоя брекера общей длиной или шириной («размером») — до 1 50 мм или оно повреждение нескольких слоев брекера — до 50 мм
5. Внутренние или наружные повреждения одного слоя корда каркаса (кроме проколов)	Не допускаются	Допускается одно повреждение по внутренней поверхности каркаса или одно наружное повреждение по боковине размером до 100 мм — у диагональных шин и до 75 мм — радиальных шин или одно наружное повреждение по беговой дорожке размером до 50 мм (при отсутствии повреждения — по п.6)
6. Сквозные или несквозные повреждения более одного слоя корда каркаса (помимо проколов)	Не допускаются	Допускается одно повреждение размером до 50 мм — у диагональных шин и до 30 мм — у радиальных шин

Нанесение клея и сушка — наносят клей двумя слоями кистью с короткой жесткой щетиной тонким сплошным слоем, без потеков. Первый слой наносят клеем малой концентрации, в котором соотношение резины и бензина (по массе) составляет 1:8, и второй слой — клеем высокой концентрации 1:5. После каждой промазки клеевую пленку сушат в сушильном шкафу при температуре 30...40°C в течение 25...30 мин. Качество сушки проверяют мягкой кистью — волоски кисти не должны прилипать к хорошо просушенной поверхности.

Подготовка починочного материала. Резиновые починочные материалы протирают бензином и сушат под вытяжным устройством. При потере ими клейкости на них наносят клей концентрацией 1:8 один раз с двух сторон и просушивают.

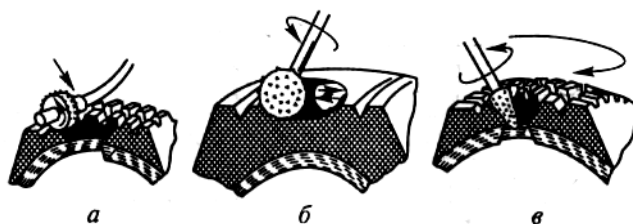


Рис. 2. Способы шероховки поврежденных мест покрышки:
а — дисковой проволочной щеткой; б и в — фигурными шарошками

Заделка повреждений — процесс наложения подготовленного починенного материала на ремонтируемые участки с последующей прикаткой роликом. Место вырезки при заделке несквозного наружного повреждения до двух слоев каркаса (рис. 5.3) обкладывают прослоенной резиной толщиной 0,9 мм и тщательно прикатывают роликом. Полость вырезанного конуса в области каркаса заполняют слоями прослоенной резины толщиной 2 мм. Размер каждого слоя соответствует размеру того пояса конуса, на который слой укладывается. Каждый слой тщательно прикатывают роликом, а образовавшиеся вздутия прокалывают шилом. В области протектора полость конуса заполняют слоями протекторной резины. Починочная резина должна быть выше поверхности покрышки на 2...3 мм для обеспечения опрессовки при вулканизации. Если повреждены более двух слоев каркаса покрышки, то с ее внутренней стороны накладывают пластырь, который предварительно покрывают прослоечной резиной. Центр пластыря должен совпадать с центром выреза. Края наложенного пластыря обкладывают лентой из прослоечной резины толщиной 0,9 мм и шириной 25...30 мм. Пластырь тщательно прикатывают роликом. Если необходимо осуществить заделку несквозного внутреннего повреждения, то полость конуса в зоне протектора заполняют протекторной резиной, а затем прослоечной. Полость конуса заделывают заподлицо с внутренней поверхностью покрышки и затем накладывают пластырь.

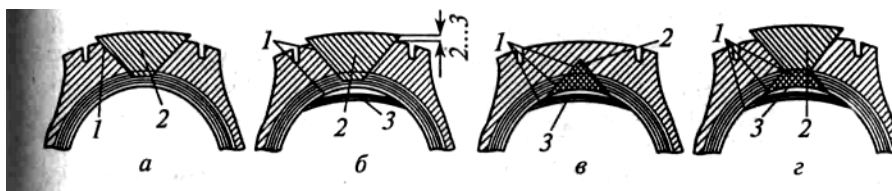


Рис. 3. Заделка повреждений при вырезке участка способами: а и б — наружным конусом; в — внутренним конусом; г — встречным конусом; 1 — прослоечная резина; 2 — протекторная резина; 3 — пластырь

Последовательность заделки повреждения покрывки: сквозного — заделывают конус с внутренней стороны, накладывают пластырь и заделывают конус с наружной стороны; вырезанного в рамку — ступенчатую поверхность покрывают прослойной резиной (толщина 0,9 мм), прикатывают роликом (рис. 5.4), вставляют (последовательно) куски корда (направление нитей корда должно совпадать с направлением нитей в соответствующем слое каркаса; последний слой корда должен перекрывать границы выреза на 30...50 мм на каждую сторону, а края этого слоя обкладывают лентой прослойной резины толщиной 0,9 мм и шириной 30 мм) и затем заделывают повреждения со стороны протектора.



Рис. 4. Заделка повреждения в случае вырезки участка способом «в рамку»:

1 — прослойная резина; 2 — протекторная резина; 3 — слой корда

Проколы размером до 15 мм заделывают резиновыми грибками с адгезивным слоем (рис. 5.5), которые входят в комплект автоаптечки (табл. 5.4), или постановкой заплат размером 25х 25 мм. На внешнюю сторону покрывки накладывают трехслойные заплаты из прослойной резины, а на внутреннюю — двухслойные. Для заделки местных повреждений также применяют шприц-машины, при помощи которых в поврежденную полость покрывки выдавливается подогретая резиновая масса.

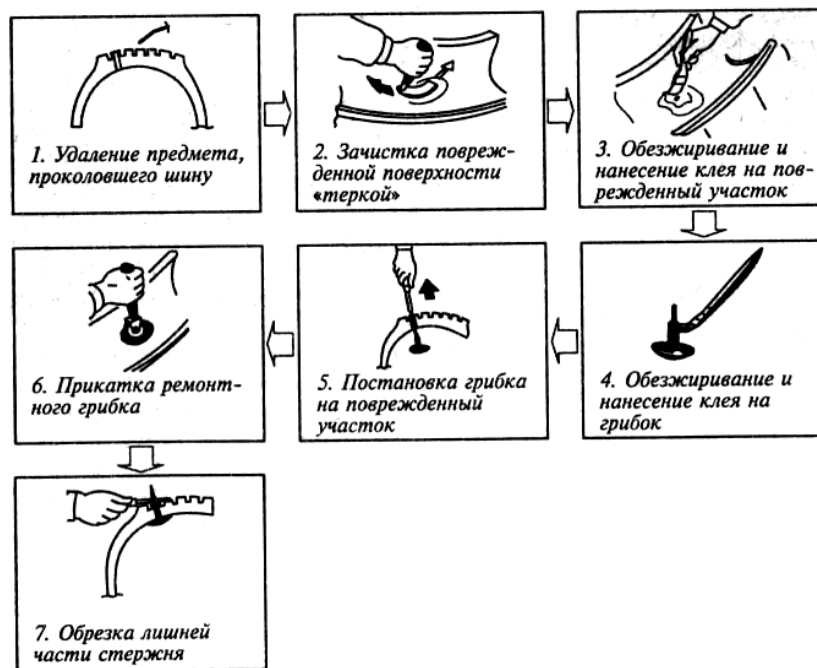


Рис. 5. Технология ремонта бескамерной шины с использованием автоаптечки

Автоаптечка

Эскиз	Назначение	Эскиз	Назначение
	Терка для зачистки поверхности в месте повреждения		Ремонтные грибки и заплаты для ремонта повреждения
	Кисть для обезжиривания и нанесения клея на место постановки заплат или ремонтного грибка		Крючок-захват для протягивания ремонтных грибков через повреждение в шине
	Шприц с насадками для заполнения места прокола шины (диаметром 4 мм) клеящим составом		Ролик для прикатки заплат или ремонтного грибка в зоне повреждения

Преимущество способа — это высокое качество ремонта, большая производительность и снижение расхода починочных материалов.

Вулканизация предназначена для создания прочного монолитного соединения ремонтируемых участков покрышки с починочными материалами и превращения их в прочную, эластичную массу. Ее проводят: в специальных секторных аппаратах для вулканизации с паровым или электрическим подогревом при температуре $(143 \pm 2) ^\circ\text{C}$; для покрышек со сквозными и наружными повреждениями применяют мульды; сектор с внутренними повреждениями (рис. 5.6).

Опрессовку покрышек в процессе вулканизации осуществляют в воздушных варочных мешках, которые вкладывают в полость покрышки в месте вулканизируемого участка (давление воздуха в мешке должно быть 0,5...0,6 МПа). Время вулканизации колеблется в пределах 40...200 мин в зависимости от размера покрышки, характера повреждения, применения одностороннего или двухстороннего обогрева.

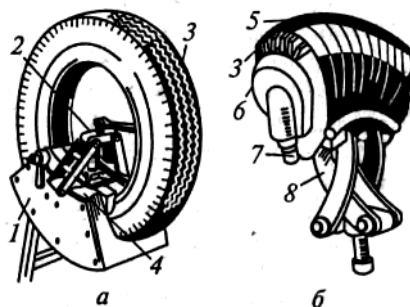


Рис. 6. Аппараты для вулканизации покрышек:

а — мульда; *б* — сектор; 1 — корпус; 2 — прижимное устройство; 3 — покрышка; 4 — бортовые накладки; 5 — корсет; 6 — паровая камера; 7 — штуцер для подвода пара; 8 — устройство для затяжки корсета

Контроль качества ремонта покрышки проводят в соответствии с техническими требованиями. На внутренней поверхности покрышки не должно быть отслоений починочных материалов, складок, утолщений, недовулканизации, влияющих на работу камеры. Допускается на поверхности отремонтированного участка наличие раковины или поры размером до 10 мм и глубиной до 2 мм.

Технология восстановительного ремонта покрышек

Восстановительный ремонт покрышек выполняют после устранения местных повреждений путем снятия с них старого протектора и наложение нового. Технологический процесс наложения нового протектора включает следующие операции.

Удаление старого протектора и шероховка — выполняют на шероховальном станке, который оснащен специальным режущим инструментом. Для придания упругости покрышки внутрь ее вкладывают камеру и наполняют сжатым воздухом. После шероховки с поверхности покрышки с помощью пылесоса удаляют пыль.

Нанесение клея на шерохованную поверхность покрышки осуществляют методом распыления, используя для этого сжатый воздух. Метод позволяет сократить время сушки клея за счет испарения паров бензина.

Подготовка протекторной резины включает: подготовку заготовки требуемой длины, создание на ее концах косого среза под углом 20° , нанесение резинового клея малой концентрации на поверхности заготовки и косого среза в месте стыка и сушку заготовки в камере при температуре $30...40^\circ\text{C}$ в течение 30...40 мин.

Наложение протекторной резины и ее прикатку выполняют на прикаточном станке в следующем порядке: проводят укладку слоя листовой прослоечной резины на просушенную клеевую пленку и прикатывают его роликом, проводят укладку и прикатывание подготовленной протекторной профилированной резины. Наложение нового протектора также может осуществляться методом навивки на вращающуюся покрышку узкой ленты из сырой резиновой смеси шириной 20...25 мм и толщиной 3...5 мм по определенной схеме автоматически на специальном агрегате.

Вулканизация протектора выполняется в кольцевых вулканизаторах, которые представляют собой разъемную по окружности форму с выгравированным рисунком протектора. Форма нагревается паром до температуры вулканизации $(143 \pm 2)^\circ\text{C}$. Для опрессовки покрышки вовнутрь ее укладывают в варочную камеру, в которую подается сжатый воздух давлением 1...3 МПа. После вулканизации

на протекторе образуется рисунок, соответствующий рисунку пресс-формы. Время вулканизации зависит от размеров покрышки, толщины вулканизируемого слоя резины и состава резиновой смеси.

Отделка покрышки — это срезание излишков и наплывов резины, зачистка на шероховальном станке мест среза и стыковка краев протектора с боковинами.

Контроль качества ремонта — это физико-механические испытания, предназначенные для проверки покрышек на твердость, разрыв, относительное удлинение и стирание. Контроль качества покрышек проводится выборочно в количестве 0,1% от каждой принимаемой партии.

У восстановленных покрышек не допускаются пористость, губчатость, пузыри, отслоения, складки, неровности на внутренней поверхности, расслоения каркаса и брокера, деформация металлического кольца.

На боковине или в плечевой зоне покрышки обозначаются: заводской номер; наименование или товарный знак предприятия, выполняющего восстановление; класс восстановления; месяц и год восстановления; штамп ОТК.

Технология ремонта камер

Камеры могут иметь следующие дефекты: проколы, пробой или порезы, разрывы, повреждения или отрыв вентиля. Перед ремонтом камеры подвергаются осмотру и проверке под давлением 0,15 МПа в ванне с водой. Камеры выбраковываются с признаками старения резины, при наличии трещин, разрывов длиной свыше 150 мм и шириной более 50 мм и подвергшихся воздействию веществ, разрушающих резину.

Технологический процесс ремонта камер включает следующие операции:

Подготовка камеры включает вырезку поврежденного места ножницами в форме овала. При повреждении камеры в месте установки вентиля или самого вентиля этот участок вырезают под постановку заплаты, а для вентиля пробивают отверстие в другом месте диаметром 5...6 мм. В местах проколов камеру не вырезают.

Придание шероховатости краям выреза выполняют шлифовальным кругом на ширину 20...30 мм по всему периметру. Границы обработки места под установку пятки вентиля должны быть удалены от краев накладываемой пятки на 15...20 мм. Обработанные места очищают от пыли жесткой щеткой.

Нанесение клея и его сушка. Клей получают растворением клеевой резины в бензине Б-70. Нанесение клея и сушку проводят дважды: первый слой — клеем малой концентрации (1:8); второй — клеем большой концентрации (1:5). Клей

наносят методом распыления или кистью из тонкой щетины тонким ровным слоем. Сушку каждого слоя выполняют при 25...40°С в течение 20... 30 мин.

Подготовка починого материала включает: вырезку заплат, ее шероховка, нанесение на нее клея и просушку. Для ремонта камер используют заплаты из годных частей утильных камер, не имеющих трещин, затвердений и следов воздействия нефтепродуктов или заплаты из сырой камерной листовой резины толщиной 2мм. Размеры вырезанных заплат превышают размеры повреждений камер на 15...30 мм. Заплаты из вулканизированной резины готовят в такой последовательности: шероховка на наждачном круге с одной стороны, скашивая края заплаты; нанесение клея концентрацией 1:8 с просушкой каждого слоя; обкладка краев лентой из прослоенной резины ширины 5...7 мм. Проколы размером до 2мм заделывают только сырой резиной. Заготовки для пятки вентилей камер изготавливают из сырой камерной резины и прорезиненного чефера, на который наносят один слой клея с последующей просушкой, собираются с вентилем и вулканизируются.

Заделка повреждений заключается в наложении заплат на камеру, прикатывании их роликом и припудривании тальком.

Вулканизация камер проводится в такой последовательности: камеру накладывают заплатой на вулканизационную плиту, припудренную тальком, так, чтобы центр заплаты был совмещен с центром прижимного винта; на участок камеры устанавливают резиновую прокладку и прижимную плитку, которая должна перекрывать края заплаты на 10... 15 мм и не зажимать края сложенной вдвое камеры. Время вулканизации зависит от размера заплаты. Мелкие заплаты вулканизируют в течение 10, стыки — 15, фланцы вентилей — 20 мин.

Отделка камер включает срезание краев заплаты и стыков заподлицо с поверхностью камеры и шлифование наплывов, заусенцев и других неровностей.

Контроль качества камеры проводят наружным осмотром и испытанием на герметичность под давлением воздуха 0,15 МПа в ванне с водой. У отремонтированных камер не допускаются пористость резины, вздутия, следы недовулканизации, отслаивание пятки вентиля и заплат.

Гарантийные обязательства

Нормы пробега восстановленных и прошедших ремонт местных повреждений шин определяются соответствующими стандартами и гарантируются шиноремонтными заводами (табл. 5 и 6). На восстановленных шинах фактический пробег считается с момента восстановления.

При выходе шин из эксплуатации ранее гарантийной нормы автопредприятие устанавливает причины преждевременного выхода шин из строя. Если это произошло по заводским производственным причинам, комиссия составляет рекламационный акт. Покрышка, подлежащая рекламации, направляется заводу вместе с карточкой учета работы шины и рекламационным актом.

Индивидуальные владельцы автомобилей при преждевременном выходе шин из эксплуатации по производственным причинам сдают ее заводу с указа-

нием полного заводского номера шины, фактического ее пробега по спидометру и обнаруженных на ней дефектов.

Таблица 5

Гарантийные нормы пробега шин, прошедших ремонт местных повреждений,
тыс. км

Покрышки	Ремонт	
	первый	второй
<i>Диагональные</i>		
Для автомобилей:		
легковых и грузовых малотоннажных (до 2 т)	12	4,5
средних и тяжелых грузовых автомобилей	15	6,0
<i>Радиальные</i>		
Для автомобилей:		
легковых	15	—
грузовых автомобилей (с металлокордным брекером)	22	9,0
грузовых автомобиле и (с текстильным брекером)	20	7,5

Таблица 6

Гарантийные нормы пробега шин, прошедших восстановление методом наложения протектора, тыс. км

Покрышки	Класс	
	первый	второй
<i>Диагональные</i>		
Для автомобилей:		
легковых	17	15
грузовых малотоннажных (до 2 т)	22	17
средних и тяжелых грузовых	29	23
<i>Радиальные</i>		
Для автомобилей:		
легковых	20	—
грузовых автомобилей (с металлокордным брекером)	30	24
грузовых автомобилей (с текстильным брекером)	29	23

Рекламации по производственным причинам предъявляются в течение гарантийного срока хранения и эксплуатации шин.

Предприятие, получившее рекламацию, рассматривает ее и в течение месячного срока обязано сообщить заявителю о своем решении. Шиноремонтный завод при выходе шин из эксплуатации ранее гарантийного пробега из-за нека-

чественного ремонта обязан безвозмездно произвести повторный ремонт или восстановление. При невозможности этого шиноремонтный завод оплачивает заявителю стоимость недопробега шины в соответствии с действующими прейскурантами.

Порядок выполнения работы.

- 1.) Изучить технологию ремонта шин и камер автомобилей.
- 2.) Составить таблицу наиболее характерных видов преждевременного износа шин автомобилей.
- 3.) Составить технологический процесс (в виде схемы) ремонта шин автомобилей.
- 4.) Произвести выбор оборудования применяемого при ремонте покрышек и дисков колес автомобилей.
- 5.) Заполнить таблицу гарантийных норм пробега шин.

Контрольные вопросы.

1. Какими способами восстанавливают протектор шин автомобиля?
2. Назовите характерные виды преждевременного износа шин автомобиля.
3. Какие виды ремонта установлены для восстановления шин?
4. Перечислите оборудование применяемое при ремонте колес автомобилей.
5. Гарантийные нормы пробега для шин с радиальным и диагональным расположением нити корда.

Тема 6. Технологии ремонта и обслуживания шин

2. Исследование износа протектора шин

Цель работы: закрепление и развитие знаний по эксплуатации шин автомобиля. Приобретение практических навыков определения причин износа протектора шин. Использование средств контроля и технических требований по эксплуатации шин автомобиля.

Общие сведения.

Для обеспечения наибольшей проходимости шин автомобиля и увеличение ресурса ходимости шин помимо регулировки углов установки колёс необходимо регулярно проверять давление воздуха в шинах, избегать резких торможений, блокировки колёс, регулярно переставлять шины с колёсами согласно схеме, приведённой в инструкции по эксплуатации автомобиля, а так же систематически проверять балансировку колёс.

В соответствии с требованиями по ПДД минимальная остаточная высота рисунка протектора шин для легковых автомобилей составляет 1,6 мм. Дальнейшая эксплуатация с меньшей остаточной высотой запрещена ПДД. Характерные виды неестественного износа шин легковых автомобилей в основном появляются с изменением и нарушением технического состояния автомобиля.

При эксплуатации шины должны монтироваться только на предназначенных для них колёсах, на специальных станках и только в виде исключения вручную, так как ручной монтаж приводит к деформации дисков колёс.

Для балансировки колёс применяют два вида стендов: для балансировки колёс непосредственно на автомобиле и балансировке колёс, снятых с автомобиля.

Первый способ более прогрессивный, так как он позволяет не только уравновесить суммарное действие всех вращающихся масс колеса (ступицы, тормозного барабана), но и выявить неисправности ступиц колёс (подшипников и т.п.). Однако он может использоваться только для неведущих колёс автомобиля. Динамический способ балансировки колеса подобным стендом сводится к определению вертикальных и горизонтальных (боковых) колебаний, свободно вращающихся колёс со скоростью, соответствующей большой скорости движения автомобиля (80...200 км/ч). Колесо вывешивается домкратом и с помощью ролика раскручивается. Ролик отводится, и при свободном вращении колеса возникают под действием дисбаланса вертикальные колебания, которые фиксируются датчиком, соприкасающимся с рычагом подвески. В момент достижения максимальных колебаний включается стробоскоп, луч которого направлен на колесо. Таким образом, определяется место дисбаланса (по отношению к линии, нанесённой на крышке), а по показаниям стрелочного прибора определяется величина дисбаланса. Горизонтальные колебания колеса от его дисбаланса определяются подобным образом при установке датчика в горизонтальное положение около переднего края тормозного диска.

В случае отсутствия специальных стенов для балансирувкы колёс статическую и динамическую балансирувкы можно достаточно точно выполнять с помощью приспособления (рис. 1), остриём опирающемся на опору 4, либо приспособления, которое подвешивается на гибкий подвес. Чувствительность прибора зависит от расстояния a от плоскости опоры до плоскости, проходящей через центр тяжести колеса. Чем меньше это расстояние, тем больше чувствительность. Статистическая балансирувка сводится к установке с внутренней и внешней сторон грузиков на поднимающуюся часть спокойно стоящего колеса.

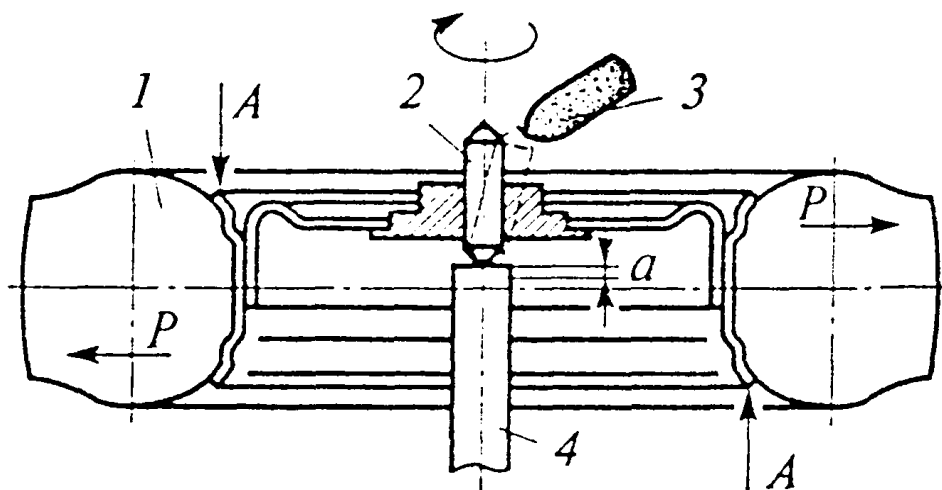


Рис. 1. Схема динамической балансирувки колеса:

1 – колесо; 2 – приспособление; 3 – мел; 4 – опора; А – место установки грузиков; Р – сила, создающая динамический дисбаланс; а – расстояние от плоскости опоры до плоскости, проходящей через центр тяжести колеса.

Для динамической балансирувки колесо раскручивают до частоты 100 мин⁻¹ стержнем, вставленным в отверстие под болт крепления колеса (строго соблюдая меры безопасности). Если колесо динамически сбалансировано (отсутствуют силы Р, вызывающие дисбаланс), то согласно теории гироскопа колесо должно вращаться в горизонтальной плоскости, а вал должен находиться в вертикальном положении. Если это условие не соблюдается, к верхнему концу вала подводят мел. По метке мела устанавливают на колесо два одинаковых грузика в местах, показанных стрелками А. Таким образом эта операция повторяется до тех пор, пока не будет достигнута динамическая балансирувка.

Статистическую балансирувку колеса можно выполнять непосредственно на ступице неведущего колеса автомобиля. Для этого надо приподнять автомобиль домкратами, ослабить затяжку домкратами, ослабить затяжку подшипников ступицы неведущего колеса. После этого следует устанавливать колесо в различные положения и отпускать. Если при этом колесо не удерживается в уста-

новленном положении, а проворачивается в ту или иную сторону и останавливается только в одном положении, значит, оно имеет дисбаланс.

Для балансировки колеса в этом случае необходимо:

- снизить давление в шине до 20 кПа и снять с обода колеса балансировочные грузики;
- медленно провернуть колесо против хода часовой стрелки и отпустить и, когда оно остановится, нанести вертикальной меловой чертой первую метку, определяющую верхнюю метку колеса;
- проверить толчком колесо по ходу часовой стрелки, и после его остановки также отметить верхнюю точку меловой вертикальной линией – второй меткой;
- разделить кратчайшее расстояние между первой и второй метками пополам и нанести третью метку – это и будет самое лёгкое место колеса;
- установить по обе стороны третьей метки малые балансировочные грузики массой 30 грамм, которые своей пружиной подходят под борт покрышки и удерживаются на ободу;
- толчком руки повернуть колесо: если после его остановки грузики займут ниже положение, их масса для балансировки колеса достаточна; если грузики займут верхнее положение, нужно поставить более тяжёлые (40 г) и, вращая колесо, убедиться, что оно останавливается в нижнем положении грузиков;
- отодвигая грузики на равные расстояния в обе стороны от третьей метки, следует добиться равновесия колеса, когда оно после толчка рукой будет останавливаться в разных положениях (в зависимости от приложенного усилия);
- накачать шину до нормального давления.

Допустимый дисбаланс для шин легковых автомобилей приведён в таблице 1.

Таблица 1.

Допустимый статический дисбаланс шин легковых автомобилей.

Обозначение шины	Индекс грузо- подъёмности	Статистический дисбаланс, Н*см	
		Дорожный универсальный протектор	Зимний про- тектор
155-13/6,15-13	75	10	10,3
165-13/6,45-13	78	12	13
175-13/6,95-13	82	13	14
185-14/7,35-14	88	17	20
5,90-13	78	20	-

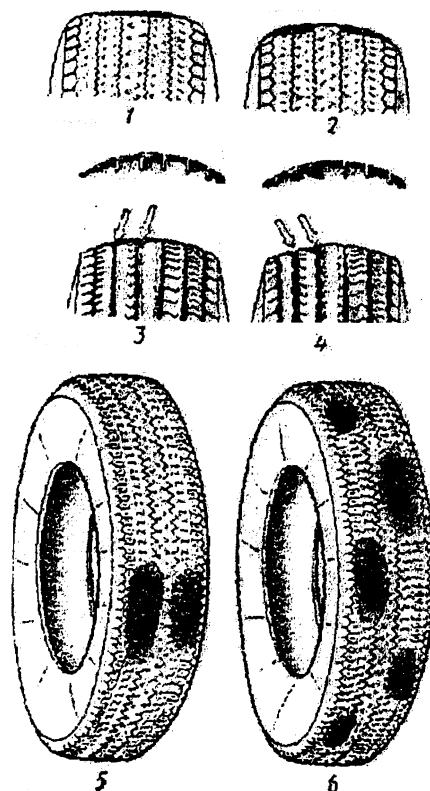


Рис. 2. *Виды неестественного износа шин.*

1 – повышенное давление; 2 – пониженное давление; 3 – неправильное схождение колёс; 4 – неправильный развал колёс; 5 – нарушение балансировки; 6 – угловое биение колёс.

Порядок выполнения работы.

1. Дать характеристику шины автомобиля, указав маркировку, размеры.
2. Изучить конструкцию шин автомобиля, а также виды рисунков протектора.
3. Определить влияние изменения размеров шин на характеристики автомобиля.
4. Определить причины износа протектора шин.
5. Ознакомиться со средствами контроля и техническими требованиями по эксплуатации шин автомобиля.

Контрольные вопросы:

1. Особенности технического обслуживания и ремонта колес автомобилей с неразъемным диском
2. Технология балансировки колес легкового автомобиля
3. Перечислите типы оборудования применяемые для статической и динамической балансировки колес.

Тема 7. Технологии и организация обслуживания тормозных систем.

1. Определение технического состояния тормозных цилиндров задних колёс автомобиля ВАЗ 2107.

Цель работы: Ознакомиться с методами определения технического состояния тормозных цилиндров задних колёс автомобиля. Приобретение практических навыков. Определение дефектов тормозных цилиндров задних колёс на стенде.

Оборудование и оснастка рабочего места.

1. Стол дефектовщика.
2. Тиски слесарные.
3. Стенд для проверки тормозных цилиндров
4. Ёмкость с тормозной жидкостью марки «Нева».
5. Динамометрический ключ с головками.
6. Манометр низкого и высокого давления.
7. Инструкция по технике безопасности.

Общие положения.

При эксплуатации тормозной системы с гидроприводом автомобиля ВАЗ- 2107 возникают следующие неисправности, которые влияют на безопасность движения автомобиля. К ним относят:

- 1) недостаточную эффективность торможения;
- 2) самопроизвольное торможение при работающем двигателе;
- 3) неполное растормаживание всех колёс;
- 4) притормаживание одного из колёс при отпущенной педали тормоза;
- 5) занос или увод автомобиля в сторону при торможении;
- 6) увеличенное усилие нажима на педаль тормоза;
- 7) скрип или визг тормозов при эксплуатации.

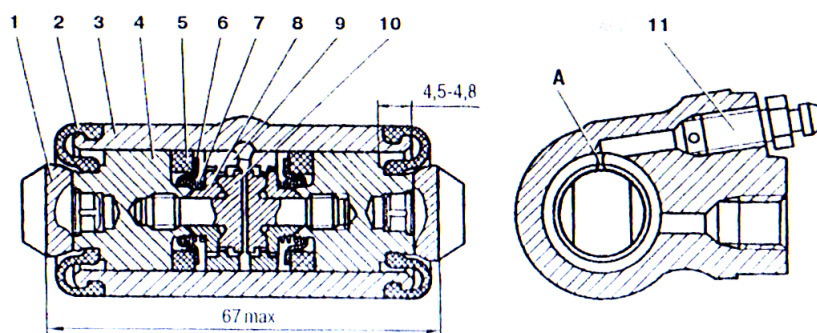


Рис. 1. Схема заднего рабочего тормозного цилиндра автомобиля ВАЗ-2107
1 – упор колодки; 2 – защитный колпачок; 3 – корпус цилиндра; 4 – поршень;
5 – уплотнитель; 6 – опорная чашка; 7 – пружина; 8 – сухари; 8 – сухари; 8 –
сухари; 9 – упорное кольцо; 10 – упорный винт; 11 – штуцер; А – прорезь на
уплотнительном кольце.

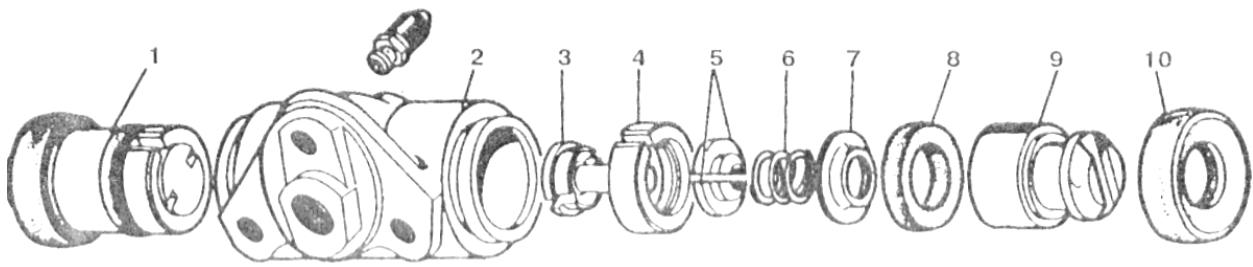


Рис. 2 Детали тормозного цилиндра колеса:

1 – поршень в сборе; 2 – корпус цилиндра; 3 – упорный винт; 4 – упорное кольцо; 5 – сухари; 6 – пружина; 7 – опорная чашка; 8 – уплотнитель; 9 – поршень; 10 – защитный колпачок.

Технология разборки задних тормозных механизмов колёс.

1. Поднимите заднюю часть автомобиля и снимите колесо.
2. Снимите тормозной барабан, отвернув крепёжные болты. Вставьте эти болты в технологические отверстия и завёртывайте до отделения тормозного барабана.
3. Отсоедините от рычага ручного привода колодок конец троса, снимите шплинт, нажмите на палец и снимите рычаг.
4. Отсоедините плоскогубцами верхнюю и нижнюю стяжные пружины, повернув стяжки опорных стоек. Снимите их вместе со стойками, пружинами и нижними шашками, снимите колодку и распорную планку.
5. Отсоедините от колёсного цилиндра трубку подвода тормозной жидкости и заглушите входные отверстия цилиндра и трубки.
6. Снимите колёсный цилиндр.

Порядок выполнения лабораторной работы.

1. Перед проверкой тормозных цилиндров определяют их техническое состояние после разборки.
2. Колёсные цилиндры очищаются от загрязнений и промываются в тормозной жидкости. После этого проверяют чистоту рабочих поверхностей цилиндра, поршней и упорных колец, поверхности должны быть совершенно гладкими без шероховатостей, чтобы не происходила утечка жидкости и преждевременный износ уплотнений и поршней.
3. Проверьте состояние упорного винта, пружины, опорной чашки и сухарей, при необходимости замените детали новыми. Произведите сборку тормозного цилиндра и установите его на стенд для проверки его работы.
4. Присоедините к колёсному цилиндру трубопровод от манометров стенда и прокачайте систему.

5. Отрегулировать упоры так, чтобы в них упирались поршни колёсного цилиндра, и проверить отсутствие утечки жидкости.
6. Подключите манометр низкого давления 4, медленно вращая маховик 8, управления цилиндра привода установить давление жидкости 0,05 МПа.
7. Убедитесь, что установленное давление удерживается в течении 5 минут. Повторите аналогичные испытания при давлении 0,1; 0,2; 0,5; МПа.
8. Отключите манометр низкого давления и подключите манометр высокого давления. Придерживаясь указанных правил, повторите испытания от 0,5 до 15 МПа.
9. Не допускайте снижения давления из-за утечки жидкости через уплотнительные элементы, соединения трубопроводов штуцера для прокачки жидкости или через опоры отливки. Допускается незначительное (не более 0,5 МПа в течении 5 минут) уменьшения давления.

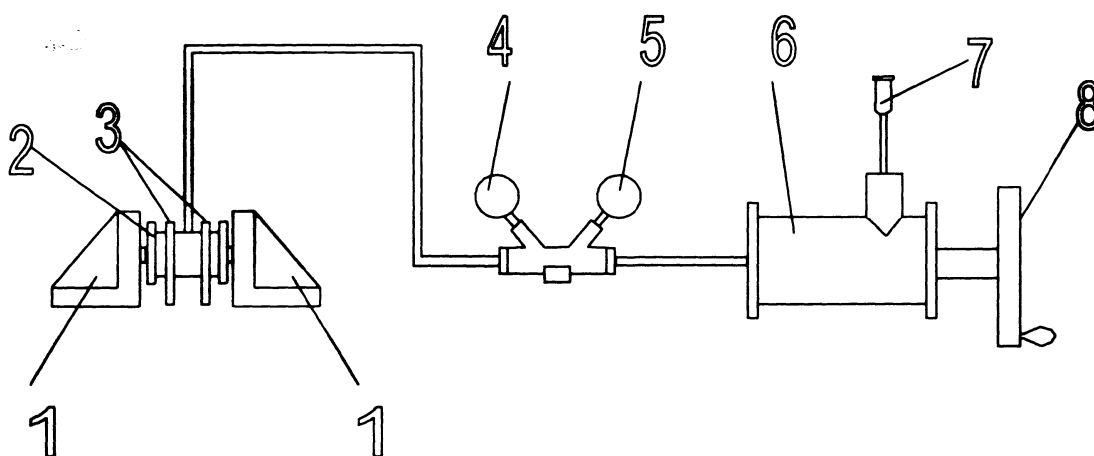


Рис. 3. Схема проверки тормозных цилиндров задних колёс:

1 – опоры поршней; 2 – испытуемый цилиндр; 3 – кронштейн цилиндра; 4 – манометр низкого давления; 5 – манометр высокого давления; 6 – цилиндр для создания давления; 7 – сосуд; 8 – маховик.

Контрольные вопросы:

1. Какие неисправности возникают при эксплуатации тормозной системы с гидравлическим приводом тормозов?
2. Устройство и принцип действия стенда для проверки тормозных цилиндров задних колёс.
3. Технология разборки и сборки колесного тормозного цилиндра.

Тема 7. Технологии и организация обслуживания тормозных систем

2. Проверка и регулировка тормозов автомобиля ВАЗ-2107.

Цель работы: Закрепление и развитие знаний по определению технического состояния тормозов. Приобретение практических навыков. Определение дефектов и неисправностей в работе гидропривода тормозов. Использование средств контроля и руководства по ТО и ТР тормозных систем автомобиля.

Содержание работы:

- проверка трубопровода и соединений гидропривода тормозов;
- определение технического состояния вакуумного усилителя;
- снятие и установка главного цилиндра привода тормозов;
- проверка герметичности главного цилиндра;
- оформление отчёта о результатах работы.

Оборудование и оснастка рабочего места.

1. Автомобиль ВАЗ-2107 установленный на пост ТО.
2. Стенд для проверки герметичности главного цилиндра привода тормозов.
3. Комплект гаечных ключей для выполнения разборочно-сборочных работ.
4. Лабораторный стол.
5. Штангенциркуль (ШЦ-1 -160-0,1 ГОСТ-166-89).

Порядок выполнения лабораторной работы.

Для предупреждения внезапного отказа тормозной системы следует тщательно проверить состояние всех трубопроводов:

а) металлические трубопроводы не должны иметь вмятин, и должны быть удалены от острых кромок, которые могут их повредить.

б) тормозные шланги не должны иметь сквозных трещин, на наружной оболочке не должны соприкасаться с минеральными маслами или смазками растворяющими резину, сильным нажатием на педаль тормоза проверьте не появятся на шлангах вздутия, свидетельствующих о неисправности.

в) все скобы крепления трубопровода должны быть хорошо затянуты: т.к. ослабление крепления приводит к возникновению вибрации и поломки, не допускается утечка жидкости из штуцеров, при необходимости затяните гайки до отказа не деформируя трубопровод;

г) по ТУ гибкие шланги независимо от их состояния заменяют после 100 тыс. км. пробега или после 5 лет эксплуатации, чтобы предотвратить разрыв.

Проверка герметичности главного цилиндра.

Установите главный цилиндр на стенд и присоедините его к элементам стенда, как показано на схеме.

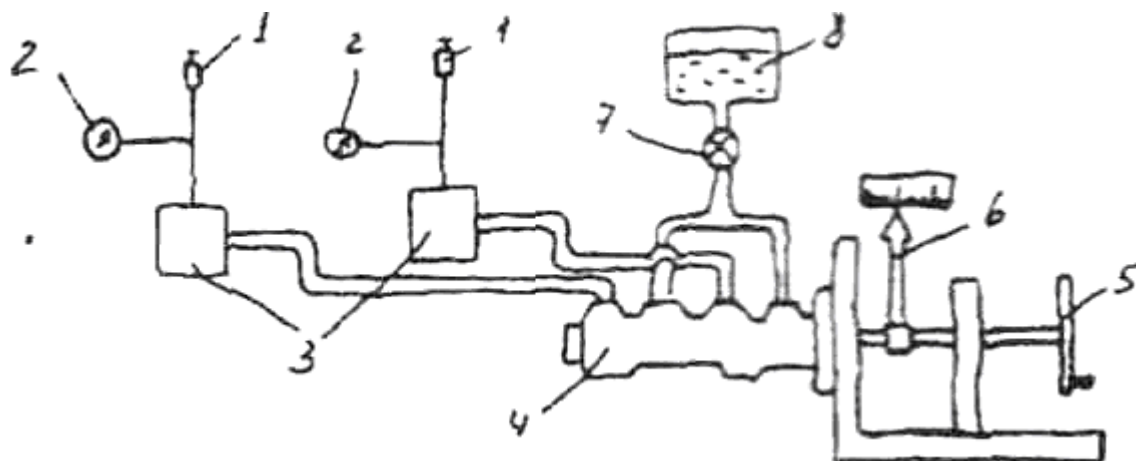


Рис. 1. Схема проверки герметичности главного цилиндра:

1 - клапаны для прокачки стенда; 2 - манометр; 3 - поглощающие цилиндры; 4 - главный цилиндр; 5 - маховик; 6 - указатель смещения толкателя; 7 - клапан; 8 - емкость.

Откройте клапан 1 для прокачки стенда и переместите несколько раз поршни и цилиндры на полную длину их хода, прокачайте систему, закройте клапаны 1.

Вращая маховик 5, медленно передвигайте поршень главного цилиндра до тех пор пока давление, контролируемое манометрами 2, не достигнет 12,5 МПа (125 кгс/см²). В этом положении заблокируйте толкатель главного цилиндра. Указанное давление должно оставаться постоянным не менее 5 сек.

В случае утечки жидкости или не сохранения постоянного давления в течение 5 сек, заменить уплотнители поршней цилиндра.

Удаление воздуха из гидропривода.

Воздух, попавший в гидропривод 1 тормозов при замене трубопровода или детали, вызывают увеличение рабочего хода педали тормоза, ее «провалы» и «мягкость», а также ухудшается действие тормозов. Перед удалением воздуха из тормозной системы убедитесь, что все узлы привода тормозов и их соединений герметичны. Проверьте, и при необходимости заполните бачок жидкостью «Нева» или «Томь». Затем тщательно очистите от грязи и пыли штуцера для удаления воздуха и снимите с них защитные колпачки. Воздух удаляют сначала из одного цилиндра, а потом из другого, начиная каждый раз из наиболее удаленного цилиндра колеса.

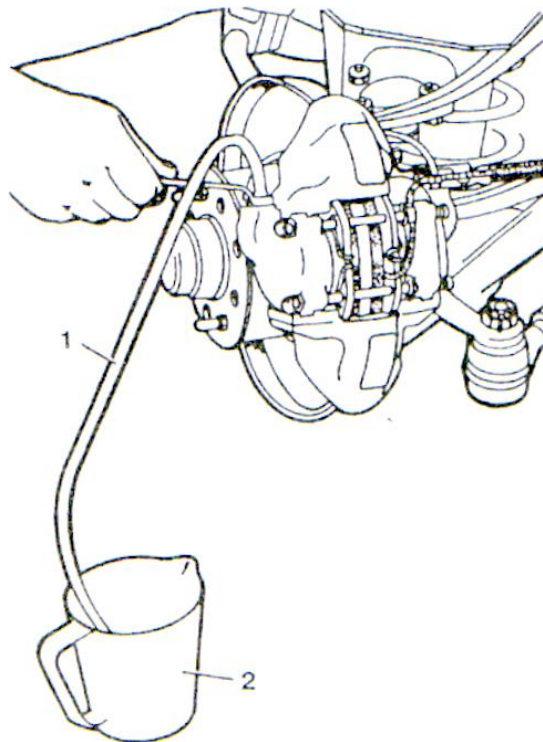


Рис. 2. Удаление воздуха из трубопроводов системы гидравлического привода тормозов левого переднего колеса:

1 – шланг для подкачки; 2 – ёмкость для тормозной жидкости.

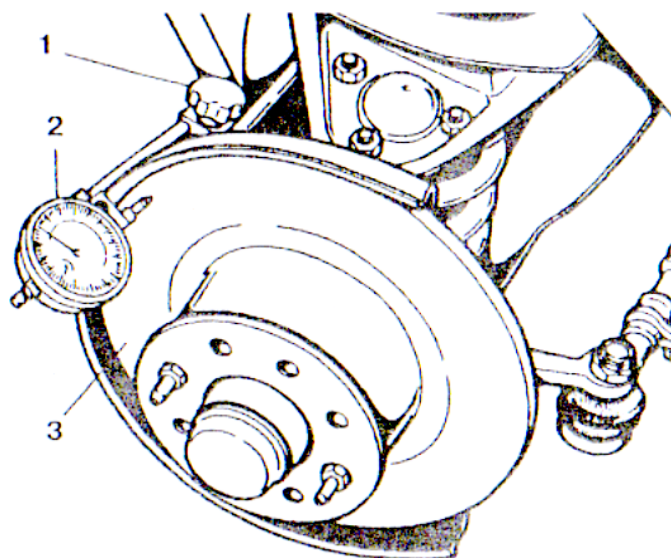


Рис. 3. Проверка осевого биения тормозного диска:

1 – магнитная подставка; 2 – индикатор; 3 – тормозной диск.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется техническое состояние вакуумного усилителя привода тормозов?
2. Как определяется осевое биение тормозного диска?
3. Технология проверки герметичности главного тормозного цилиндра.

Тема 7. Технологии и организация обслуживания тормозных систем

3. Особенности диагностирования тормозных систем с пневматическим приводом тормозов

Цель работы: ознакомиться с особенностями диагностирования тормозных систем с пневматическим приводом тормозов.

Пояснения к работе.

Эффективность тормозов можно проверить методами ходовых испытаний и стационарными на специальных стендах.

Тормозные качества автомобиля при ходовых испытаниях оцениваются по двум показателям: тормозному пути и максимальному замедлению. В первом случае автомобиль разгоняют до скорости 40 км/ч на горизонтальном, ровном и сухом участке дороги при нормальном давлении воздуха в шинах) и производят экстренное торможение (при выключенном сцеплении). Наибольший тормозной путь для легковых автомобилей должен быть 14,5 м., для грузовых автомобилей и автобусов — 19,0 — 22,1 м. зависимости от собственной массы автомобиля.

По степени сходства между собой следов, оставляемых колесами на дороге, и признакам заноса судят о синхронности торможения. Результаты испытания считают неудовлетворительными, если для сохранения прямолинейного направления в процессе торможения водитель должен исправлять траекторию движения. Хотя такой метод контроля тормозов широко распространен, пользоваться им следует в крайних случаях, так как он неточен и ведет к интенсивному изнашиванию шин.

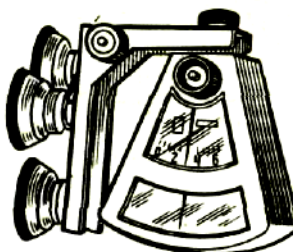


Рис. 1 - Деселерометр маятникового типа

При втором случае проверки эффективность тормозов оценивают по максимальному замедлению, определяемому деселерометром маятникового типа (рис. 7.1), жидкостным или с поступательно-движущейся массой. Деселерометр при помощи резиновых присосов устанавливают на стекле двери или лобовом стекле кабины или кузова автомобиля так, чтобы направление качания маятника совпало с направлением движения автомобиля. Для легковых автомобилей замедление должно быть не ниже $5,8 \text{ м/с}^2$, для грузовых автомобилей и автобусов — $5 - 4,2 \text{ м/с}^2$. Замедление определяют экстренным торможением автомобиля с любой скорости движения.

Диагностирование тормозов автомобиля выполняют на стендах инерционного или силового метода измерения показателей их эффективности.

Принцип работы инерционных стенов (рис. 2) заключается в том, что на неподвижно стоящем автомобиле все колеса раскручиваются двигателем автомобиля или электродвигателем 4 (см. рис. 2, б) стеноа до скорости 50—70 км/ч и резко тормозят, одновременно разобщая все каретки стеноа выключением электромагнитных муфт 3. Сила нажатия на педаль тормоза должна обеспечиваться пневмоусилителем тормозов.

Для создания условий торможения автомобиля, максимально приближенных к реальным, на валу роликов 1 устанавливают маховики 2, воспроизводящие инерционную нагрузку, соответствующую моменту инерции автомобиля.

Путь, пройденный каждым колесом автомобиля за время от начала торможения до полной остановки роликов (барабанов) стеноа и колес, будет соответствовать их тормозному пути.

На силовых стеноах (рис. 7.3) тормозные силы измеряют на каждом колесе автомобиля в Процессе затормаживания вращающегося с небольшой скоростью (2-8 км/ч) колеса при фиксируемом усилии на педаль.

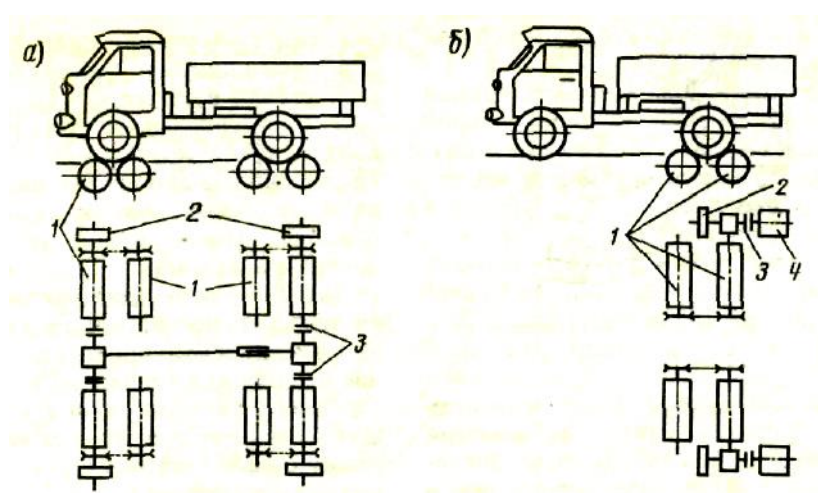


Рисунок 2 - Инерционные тормозные стеноа с беговыми барабанами: а — с приводом от ведущих колес автомобиля. б — с приводом от электродвигателей

Такого типа стеноа получили наибольшее распространение. Эти стеноа позволяют измерять тормозное усилие на каждом колесе, время срабатывания тормоза каждого колеса, усилие свободного вращения колес, разность основных параметров по отдельным колесам, наличие блокировки колес, неравномерность износа тормозных барабанов.

На стеноа наряду с диагностированием можно выполнять отдельные регулировки тормозной системы, доводя их до нормы. Кроме того, на стеноа проверяют эффективность стояночного тормоза и усилие, прикладываемое к тормозной педали. Условия диагностирования тормозных качеств автомобиля на стеноа стабильны, не зависят от дорожных и климатических факторов и субъективных данных водителя.

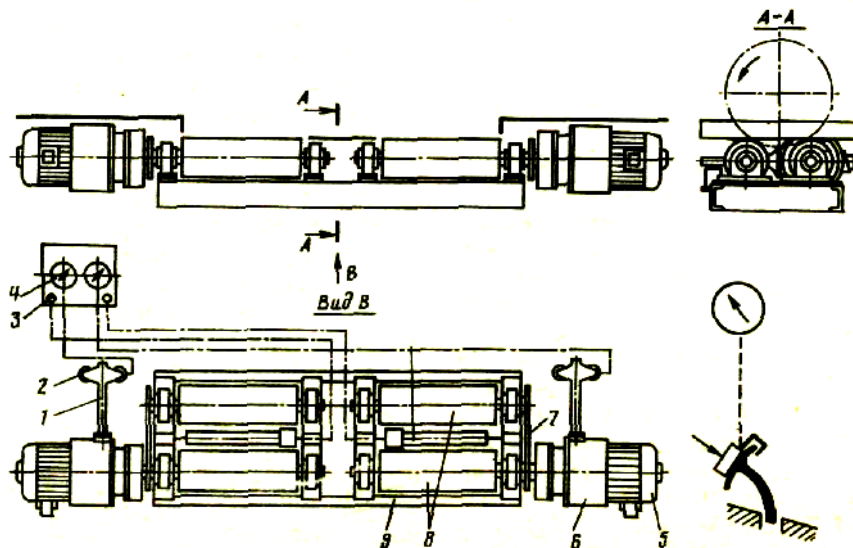


Рис. 3. Типовая схема силового тормозного стенда

Рама стенда 9 может быть единой (под оба колеса оси) и раздельной (под каждое колесо). Ролики 8 служат для передачи крутящего момента от приводного электродвигателя 5 колесам автомобиля.

Для реализации полного тормозного момента при помощи сил сцепления ролики соединяют цепью 7, а их поверхность делают рифленой или же покрывают фрикционным материалом. Для этой же цели диаметр роликов делают небольшим, расстояние между ними — достаточно большим, обеспечивающим и хорошее сцепление и невозможность самопроизвольного выезда автомобиля при измерении максимального тормозного момента. Выезд автомобиля со стенда обеспечивают торможением роликов при помощи подъемников или муфт свободного хода.

Один из каждой пары роликов стенда соединен через редуктор 6 с приводным, балансирно-подвешенным электродвигателем 5. Статор электродвигателя при помощи рычага 1 опирается на датчик 2 измерительного устройства стенда.

Технология диагностирования на силовом тормозном стенде следующая: автомобиль устанавливают колесами одной из осей на ролики стенда, подкладывают упоры под непроверяемые колеса, включают приводные электродвигатели и, «просушив» тормозные механизмы несильным двух трех разовым нажатием на тормозную педаль, постепенно нажимают на тормозную педаль с возрастающим усилием до наступления момента блокировки колес. Возникающие при этом тормозные силы фиксируют измерителем тормозных сил 4, а блокировку колес — световым индикатором 3. Одновременно измеряют и ряд других диагностических параметров и сопоставляют их с нормативными.

При ЕО в пневматическом приводе тормозов при неработающем двигателе необходимо наблюдать за показаниями манометра. Если давление будет уменьшаться, то в системе имеется утечка воздуха.

В холодное время года сливают конденсат из воздушных баллонов. После работы в зоне стоянки открывают сливные краники у каждого баллона. После слива конденсата краники закрывают.

При ТО- перед диагностированием эффективности тормозов и перед их регулировкой проверяют состояние и подтяжку креплений всех узлов тормозной системы, наличие контрящих устройств (шплинтов и др.), а также общее состояние деталей тормозных механизмов.

При обслуживании тормозной системы автомобиля КамАЗ следует учитывать конструктивные особенности устройства многоконтурной тормозной системы.

Конструктивные особенности тормозной системы автомобилей КамАЗ.

К органам управления автомобиля относятся тормозная система и рулевое управление.

Автомобили семейства КамАЗ оборудованы современной тормозной системой, коренным образом отличающейся от тормозных систем машин других марок.

Тормозная система включает 4 автономных контура: рабочий, запасной, стояночный и вспомогательный. Автономные контуры работают независимо друг от друга. Работа их обеспечивается современными тормозными приборами, входящими в общую тормозную систему автомобиля. Каждый контур обеспечивает высокую эффективность торможения автомобиля.

В тормозную систему автомобиля включен также привод аварийного растормаживания, обеспечивающий возможность движения автомобиля или автопоезда при автоматическом его торможении из-за утечки сжатого воздуха. Работу пневматического привода позволяют контролировать аварийная сигнализация и контрольные приборы.

Автомобили-тягачи, предназначенные для работы с прицепами или полуприцепами, оборудованы приборами для подключения тормозов прицепа или полуприцепа с однопроводным или двухпроводным пневматическими приводами тормозных механизмов.

Схема тормозной системы автомобиля КамАЗ представлена на рис. 7.4.

Рабочий, стояночный и запасной тормоза управляются тормозными механизмами, установленными на всех колесах автомобиля. В действие тормозные механизмы приводятся штоками двух тормозных камер типа 24, расположенных на передней оси (переднего, моста) и четырех тормозных камер типа 20, размещенных на среднем и заднем мостах задней тележки. Тормозные камеры, находящиеся на задней тележке, выполнены за одно целое с пружинными энергоаккумуляторами, которые предназначены для приведения в действие тормозных механизмов колес задней тележки при включении рабочей, запасной и стояночной тормозных систем.

Тормозная камера типа 24 переднего моста показана на рис. 5, а, тормозная камера задней тележки типа 20 — на рис. 5, б.

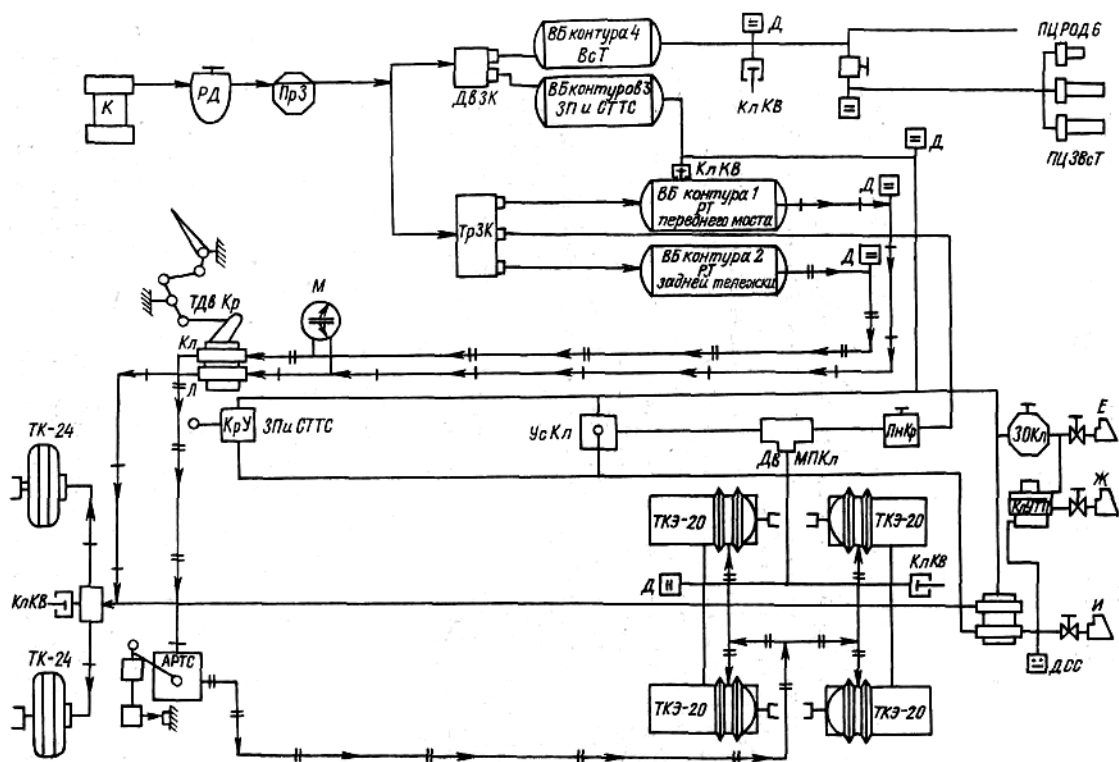


Рис. 4 Схема пневматического привода тормозных механизмов автомобиля КамАЗ: *К* — компрессор; *РД* — регулятор давления; *ПрЗ* — предохранитель воздушной системы от замерзания; *ДвЗК* — двойной защитный клапан; *ТрЗК* — тройной защитный клапан; *ВБ* — воздушный баллон; *РТ* — рабочий тормоз; *М* — манометр двухстрелочный; *ЗП* — запасная тормозная система; *СТ* — стояночная тормозная система; *ТС* — тормозная система; *ВсТ* — вспомогательный тормоз; *КрУ* — кран управления запасной и стояночной тормозной системы; *УскЛ* — ускорительный клапан; *ДвМПКЛ* — двухмагистральный перепускной клапан; *ПнКр* — пневматический кран; *ЗОКЛ* — защитный одинарный клапан; *КлУТП* — клапан управления тормозами прицепа; *Д* — датчик падения давления в баллоне; *КлКВ* — клапан контрольного вывода; *Кл*, *Л* — дополнительные клапаны контрольных выводов; *ТДвКр* — тормозной двухсекционный кран; *А РТС* — автоматический регулятор тормозных сил; *ТК-24* — тормозная камера типа 24; *ТКЭ-20* — энергоаккумулятор с тормозной камерой типа 20; *ДСС* — датчик стоп-сигнала; *Е* — питающая магистраль двухприводного привода; *Ж* — соединительная магистраль двухпроводного привода; *И* — тормозная (управляющая) магистраль двухпроводного привода прицепа; *ПЦРОДб* — пневматический цилиндр рычага остановки двигателя; *ПЦЗВсТ* — пневматический цилиндр привода заслонки вспомогательного тормоза; — направление потока воздуха в 1-м контуре от тормозного крана к тормозным камерам переднего моста; —и-направление потока воздуха во 2-м контуре от тормозного крана к тормозным камерам энергоаккумуляторов задней тележки

Неисправности тормозной системы

Особенности конструкции тормозной системы автомобилей - КамАЗ обусловили появление неисправностей, которые не характерны для автомобилей других марок с одноконтурным приводом тормозов.

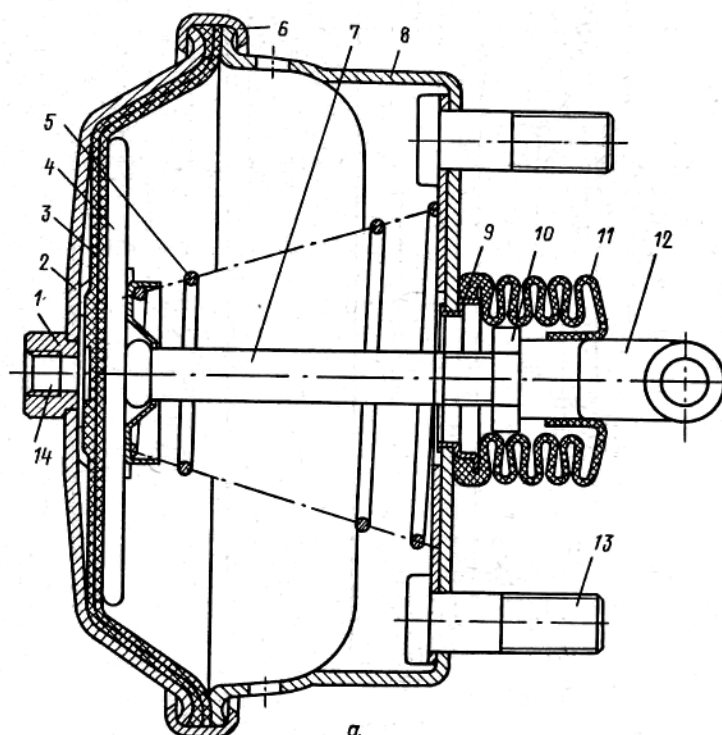


Рис. 5 Тормозные камеры пневматической системы тормозов автомобиля: а — тормозная камера тормозов переднего моста типа 24; 1 — бобышка; 2 — крышка; 10 — гайка; 11 — защитный чехол; 12 — вилка; 13 — болт; 14 — подвод сжатого воздуха; 2 — подпятник; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — толкатель; 5 — поршень; 6 — уплотнение аварийного растормаживания; 10 — упорная гайка; 11 — патрубок цилиндра; 12 — камеры; 16 — диафрагма тормозной камеры; 17 — опорный диск; 18 — шток; 19 —

В тормозной системе автомобиля КамАЗ могут возникнуть следующие неисправности:

1. Воздушные баллоны пневмомагистрали не заполняются или заполняются медленно, при этом регулятор давления часто срабатывает. Причиной неисправности является утечка сжатого воздуха из-за повреждения корпусов деталей, наличия вмятин и забоин на торцевых поверхностях бобышек подвода (отвода) сжатого воздуха.

2. Не заполняются воздушные баллоны III и IV контуров. Причиной неисправности являются засорение питающих трубопроводов, деформация корпуса двойного защитного клапана и неисправность двойного защитного клапана.

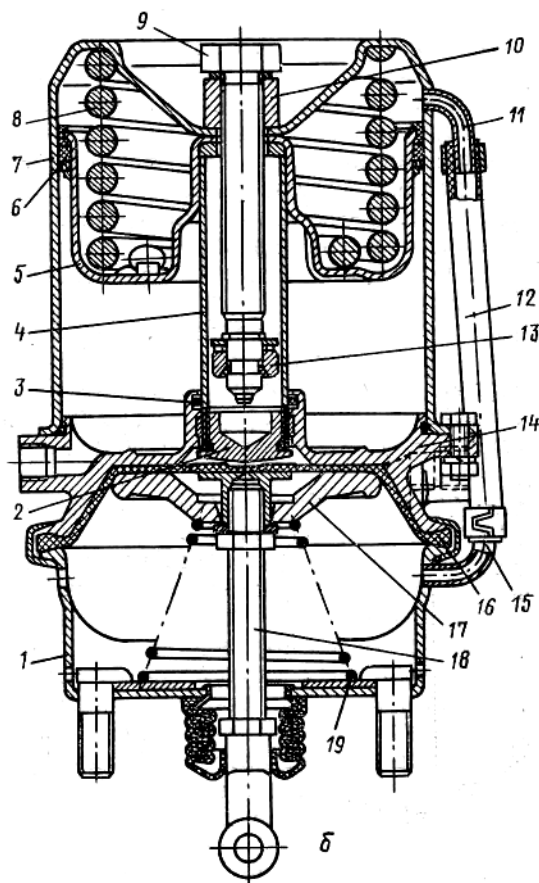


Рисунок 5, б Тормозная камера задней тележки

3 — диафрагма; 4 — диск; 5 — пружина; 6 — хомут; 7 — шток; 8 — корпус; 9 — фланец; 9' — тормозная камера тормозов задней тележки типа 20; 1 — корпус тормозной камеры; поршня; 7 — цилиндр энергоаккумулятора; 8 — силовая пружина; 9' — винт механизма дренажная трубка; 13 — упорный подшипник; 14 — фланец; 15 — патрубок тормозной возвратная пружина

3. Не заполняются воздушные баллоны I и II контуров. Причинами неисправности могут быть установка без зазора тройного защитного клапана при монтаже, засорение тройного защитного клапана, засорение питающих трубопроводов.

4. Не заполняются воздушные баллоны прицепа (полуприцепа) из-за неисправности агрегатов управления тормозами прицепа, расположенные на тягаче или на самом прицепе (полуприцепе).

5. Давление в воздушных баллонах I и II контуров выше или ниже нормы при работающем регуляторе давления. Причиной неисправности может быть неправильно отрегулированный регулятор давления или неисправный двухстрелочный манометр.

6. Отсутствие торможения автомобиля рабочим тормозом. Причинами этого могут быть неотрегулированный привод тормозного крана, неисправный тормозной кран, неправильная установка привода регулятора тормозных сил,

неисправный клапан ограничения давления, увеличенный ход штоков тормозных камер, превышающий установленную величину (40 мм).

7. Не работают стояночный и запасной тормоза. Причинами могут быть неисправный ускорительный клапан, тормозной кран обратного действия с ручным управлением, кран аварийного растормаживания, неисправные пружинные энергоаккумуляторы, увеличенный ход штока тормозных камер, превышающий установленную величину 40 мм.

8. Автомобиль не растормаживается при установке рукоятки крана обратного действия с ручным управлением в положение «движение». Причиной может быть утечка воздуха из трубопроводов III контура или из атмосферного вывода ускорительного клапана, а также поломка упорного подшипника пружинного энергоаккумулятора.

9. При движении автомобиля происходит торможение задней тележки. Причинами могут быть неисправность двухсекционного тормозного крана, неправильность регулирования привода тормозного крана, нарушение уплотнения в энергоаккумуляторе.

10. Отсутствие торможения или неэффективное торможение прицепа при нажатой тормозной педали или включении крана обратного действия с ручным управлением из-за неисправности одинарного защитного клапана, клапана управления тормозами прицепа, разобщительных кранов, соединительных головок.

11. Отсутствует торможение автопоезда при включении вспомогательного тормоза. Это может возникнуть по причине неисправностей следующих приборов: пневматического крана включения вспомогательного тормоза, механизмов заслонок, датчика включения вспомогательного тормоза, электромагнитного клапана.

12. Не загорается лампочка стоп-сигнала по причине перегорания лампочки, неисправности датчика включения стоп-сигнала или агрегата пневмопривода.

13. Попадание масла в пневмосистему. Причиной является износ поршневых колец и цилиндров компрессора.

14. Медленное заполнение воздухом всех баллонов тормозной системы по причине износа поршневых колец и цилиндров компрессора и дефектов деталей пневматического привода.

Ремонт тормозной системы автомобиля

Для повышения безотказности и надежности работы тормозной системы ремонт ее приборов производится на специальном оборудовании лицами, прошедшими необходимую специальную подготовку.

Принудительному ремонту и контрольным испытаниям после ремонта подлежат тормозной механизм, тормозные камеры и энергоаккумуляторы, компрессор, регулятор давления, регулятор тормозных сил, одинарный, двойной и тройной защитные клапаны, ручной тормозной кран, двухсекционный тормоз-

ной кран, клапаны ограничения давления, ускорительный клапан и клапан управления тормозами прицепа, кран пневматический.

Основными операциями технологического процесса ремонта приборов пневматической тормозной системы автомобилей семейства КамАЗ являются наружная мойка приборов, разборка приборов тормозной системы, чистка и мойка деталей, дефектация деталей, замена резинотехнических изделий и неисправных деталей, сборка приборов и их испытание.

Ремонт тормозных механизмов

При капитальном ремонте тормозного механизма заменяются новыми:

резиновые уплотнительные кольца разжимного кулака в кронштейне; после их замены уплотнительные кромки кольца не должны иметь каких-либо повреждений;

металлопластмассовые втулки разжимного кулака, усилие запрессовки втулок должно быть не менее 6000 Н; после замены втулки растачиваются до диаметра 38,0—38,027 мм;

фрикционные тормозные накладки колодок тормоза.

Новые фрикционные накладки приклепываются к колодкам тормоза на специальном прессе, приспособленном для клепки тормозных накладок. Клепка накладок к колодке должна быть выполнена таким образом, чтобы зазор между накладками и колодкой в районе заклепок отсутствовал. Тормозные колодки с накладками в сборе обрабатываются (обтачиваются) под диаметр расточенного тормозного барабана на станке, показанном на рис. 113. Радиус колодок с фрикционными накладками должен быть 199,6—200 мм.

Порядок выполнения работы.

- 1.) Ознакомится с технологией диагностирования автомобилей с пневматическим приводом тормозов.
- 2.) Изучить устройство приборов применяемых при диагностики тормозных систем.
- 3.) Выполнить схему инерционных тормозных стендов с беговыми барабанами.
- 4.) Выполнить схему пневматического привода тормозных механизмов автомобиля КамАЗ.
- 5.) Составить технологическую карту диагностирования тормозных механизмов автомобиля КамАЗ -5320

Контрольные вопросы.

1. Какими методами можно проверить эффективность тормозов?
2. По каким параметрам оценивают эффективность торможения автомобиля?
3. Какие виды работ, наряду с диагностированием, выполняют на инерционном стенде при диагностике тормозной системы автомобиля?

4. Перечислите основные неисправности тормозной системы с пневматическим приводом.

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература:

Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов: лабораторный практикум. Составитель: Ющенко Н.И., Волчкова А.С. Ставрополь: СКФУ, 2015. [Электронный ресурс]:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458198&sr=1

Кулаков А.Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кулаков А.Т., Денисов А.С., Макушин А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15704>.— ЭБС «IPRbooks»

4.1.2. Дополнительная литература:

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: лабораторный практикум Составитель: Гладкий П. П. Издательство: СКФУ, 2016 [Электронный ресурс]:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466996&sr=1

