# Введение

###### Первый автомобиль создан более двухсот лет назад. Сначала это были самодвижущиеся коляски, перемещающиеся при помощи мускульной силы человека. Одна из таких «самобегающих колясок» сделана в России крестьянином Л. Шамшуренковым, а затем появилась и трёхколёсная «самокатка» И. П. Кулибина, приводимая в действие от педального привода.

Толчком в развитии самодвижущихся повозок явилось появление в 1766 г. паровой машины, изобретённой механиком И. И. Ползуновым.

С использованием паровой машины бал построен ряд самодвижущихся повозок-автомобилей.

Дальнейшее развитие автомобилей связано с появлением двигателей внутреннего сгорания. Ряд таких двигателей построили и в России.

Однако в России только в 1909 г. организовали полукустарное производство автомобилей на Русско-Балтийском заводе в Риге. За шесть лет этот завод выпустил всего 450 легковых и 10 опытных грузовых автомобилей.

В 1924 г. автозаводом АМО были выпущены первые автомобили АМО-Ф-15, а в 1925 г. на Ярославском автозаводе начался выпуск автомобилей Я-3 грузоподъёмностью 3 т.

Новый подъём автомобильной промышленности в нашей стране наступил после Великой Отечественной Войны, когда были построены Уральский, Минский, Кутаисский, Ульяновский, Кременчугский, Московский, Белорусский, Ижевский, Запорожский, Камский автомобильные заводы, Львовский, Павловский, Ликинский, Курганский и Рижский автобусные заводы. Начался массовый выпуск автомобилей «Жигули» Волжскив автозаводом.

# Устройство

## Устройство рамы

К ходовой части автомобиля относится рама, оси, детали узлов подвески, колёса и шины.

Рама (рис.1) представляет собой несущую систему балочной конструкции и изготовлена из двух продольных и нескольких поперечных балок. На ней закреплены все основные агрегаты и узлы. Балки корытообразного сечения штампуют из стали. Продольные балки в средней, наиболее нагруженной части имеют большее сечение. Продольные и поперечные балки соединены заклёпками, а для увеличения жёсткости рамы установлены косынки и угольники. Для крепления узлов и агрегатов на раме имеются кронштейны, к которым крепятся крылья, подножки, топливный бак, рессоры, передний буфер, буксирные крюки и буксирное приспособление сзади.

## Устройство передней оси

### На грузовых автомобилях передняя ось изготовлена в виде двутавровой балки с отогнутыми вверх концами (рис.2). На концах оси к проушинам шкворнями закреплены шарнирно-поворотные цапфы. Шкворень закреплён в проушинах оси неподвижно коническим стопорным штифтом с гайкой. Поворотные цапфы имеют по две проушины с бронзовыми втулками и свободно поворачиваются на шкворне. Для облегчения поворота цапфы между её проушиной и концом оси установлен опорный подшипник.

На оси цапф на двух конических роликовых подшипниках установлена ступица колеса.

Шкворни поворотных цапф имеют продольный и поперечный наклон, благодаря чему облегчается управление автомобилем, так как при движении колёса стремятся занять такое положение, которое соответствует движению по прямой.

Для разгрузки наружного подшипника ступицы переднего колеса, уменьшения толчков колёс, передаваемых на рулевой механизм, оси цапф наклонены концами вниз (развал колёс 10) (рис.3, *а*).

Колёса автомобиля при движении по прямой должны катиться параллельно друг другу. Наличие хотя бы незначительных люфтов в сочленениях рулевых тяг, в подшипниках ступиц колёс и во втулках шкворней приводит к повороту каждого колеса на некоторый угол (правого – направо и левого – налево). Это вызывает проскальзывание покрышек и резкое увеличение их износа. Чтобы не допустить проскальзывания колёс при движении, их устанавливают с некоторым *схождением*, т. е. расстояние *Б* между ободами колёс спереди должно быть меньше, чем расстояние *А* сзади оси (рис.3, *в*). Величина схождения колёс (*А* – *Б*) приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автомобиль | Величина схождения колёс, мм. | Способ регулировки схождения колёс |
| ЗИЛ - 130 | 2,0…5,0 | Изменение длины поперечной рулевой тяги |
| ГАЗ – 53А | 0,0…3,0 | Изменение длины поперечной рулевой тяги |
| КамАЗ | 2,0…5,0 | Изменение длины поперечной рулевой тяги |

Развал колёс и угол наклона шкворней (рис.3, *б*) на грузовых автомобилях не регулируются. Углы поворота передних колёс автомобиля регулируются и ограничиваются упорным болтом.

## Устройство задней оси

Задней осью у автомобилей служит картер главной передачи с кожухами полуосей. Картер заднего моста в автомобиле ЗИЛ – 130 отлит из ковкого чугуна, а у ГАЗ – 53А – выштампован из стали. В автомобиле КамАЗ картеры среднего и заднего мостов сварены из стальных штампованных кожухов, к которым приварены крышки картеров, фланцы для крепления главных передач и суппортов тормозных механизмов, цапфы ступиц колёс, кронштейны для крепления реактивных штанг и опоры рессор.

Ступицы передних колёс рассматриваемых автомобилей установлены на двух конических роликовых подшипниках (рис.4, *а*) и крепятся гайкой, которая затем шплинтуется или стопорится и закрывается колпаком.

Ступицы задних колёс устанавливают на двух роликовых конических подшипниках и крепятся гайкой, которая стопорится и удерживается контрогайкой (рис.4, *б*).

На ступице колёс автомобилей КамАЗ имеются пять спиц, равномерно расположенных по окружности. Концы спиц заканчиваются коническими опорами, предназначенными для посадки конической поверхности обода колеса.

## Устройство автомобильной подвески

Передняя подвеска состоит из двух продольных полуэллиптических рессор, работающих совместно с двумя телескопическими амортизаторами. Задняя подвеска автомобилей ЗИЛ – 130 и ГАЗ – 53А состоит из двух продольных полуэллиптических рессор с дополнительными рессорами.

Рессоры служат для смягчения толчков при наезде на различные неровности дороги. На грузовые автомобили устанавливают листовые рессоры, которые состоят из пакета упругих стальных полос различной длины (рис. 5). На передних концах рессор автомобиля ЗИЛ – 130 прикреплены съёмные подушки, которыми рессоры закреплены к раме с помощью пальцев. Задние концы рессор опираются на съёмную подушку и при изменении длины скользят по ней (рис5, *в*).

Рессоры автомобиля ГАЗ – 53А (рис5, *б*) закреплены к раме кронштейнами с резиновыми подушками. Концы рессор с подушками зажаты в кронштейнах рамы. Удлинение рессор при их прогибе происходит за счёт задних концов, так как передние концы рессор упираются в дополнительные резиновые подушки. Рессоры прикреплены к кожухам ведущих мостов или к оси стремянками. Листы в рессорах автомобиля ГАЗ – 53А крепятся и центрируются стяжными болтами, а чтобы не происходило бокового смещения, листы закреплены хомутиками.

У автомобилей ЗИЛ – 130 и КамАЗ вместо стяжного болта в листах рессор выштампованы продольные выступы и углубления, которые препятствуют смещению листов рессор во время работы.

Кроме основных задних рессор, на автомобилях ЗИЛ – 130 и ГАЗ - 53А установлены дополнительные рессоры (рис. 5, *в*), которые закреплены вместе с основной рессорой стремянками, а концы находятся против полок опорных кронштейнов. В разгруженном автомобиле дополнительные рессоры не работают, а при нагрузке, упираясь концами в кронштейны, несут нагрузку вместе с основными рессорами. В листовой рессоре между её отдельными листами возникает трение. Чтобы уменьшить величину этого трения, поверхность листов рессор смазывают графитной мазью. Пальцы рессор смазывают смазкой УС – 1 только в том случае, если втулки металлические. Резиновые втулки не смазывают.

Задняя подвеска автомобиля КамАЗ (рис.6) балансирная на двух продольных полуэллиптических рессорах. Каждая рессора средней частью прикреплена стремянками к опоре оси балансирного устройства. Концы рессор входят в отверстия опор, приваренных к балкам мостов, что даёт возможность при прогибе рессор скользить их концом по опорам.

Толкающие усилия и реактивные моменты передаются на раму шестью реактивными штангами.

Балансирное устройство состоит из двух осей с кронштейнами и башмаков с запрессованными в них втулками из антифрикционных сплавов. Шарниры реактивных штанг самоподжимные, состоящие из шаровых пальцев, внутренних и наружных вкладышей и поджимающих их пружин. Все сочленения уплотнены самоподжимными сальниками и уплотнительными манжетами, чем предохраняются от попадания грязи.

## Устройство амортизаторов

Толчки, воспринимаемые рессорами, вызывают колебания автомобиля, которые продолжаются некоторое время после наезда на препятствие. Гашение колебаний осуществляют амортизаторы. На автомобилях применяют жидкостные амортизаторы, работа которых основана на сопротивлении перекачиванию жидкости из одной полости в другую через узкие каналы. Применяемые амортизаторы телескопические, двустороннего действия, оказывающие сопротивление при сжатии и отдаче рессор.

Телескопический амортизатор (рис.7, *а*) состоит из цилиндра, штока с поршнем, цилиндрического кожуха (резервуара) и клапанов. В нижней части цилиндра помещены впускной клапан и клапан сжатия с пружиной. В цилиндре находится поршень со штоком. Шток в верхней части имеет проушину, которой соединён с кронштейном рамы (рис.7, *б*). В поршне размещены перепускной клапан и клапан отдачи с пружиной. Сверху цилиндр имеет гайку и сальники резервуара и штока.

При прогибе рессоры происходит сжатие, поршень перемещается вниз и жидкость через перепускной клапан перетекает в полость над поршнем. Так как в полости над поршнем помещён шток, занимающий определённый объём, и вся жидкость поместиться не может, то часть жидкости из полости под поршнем, преодолевая сопротивление пружины, откроет клапан сжатия и перетечёт в полость между кожухом и стенкой цилиндра. Сопротивление перетеканию жидкости, создаваемое клапанами и каналами, обеспечивает необходимое сопротивление амортизатора при сжатии.

При отдаче рессоры амортизатор растягивается, и в полости над поршнем создаётся давление, под действием которого перепускной клапан закрывается и в поршне открывается клапан отдачи. Жидкость через отверстие в поршне и клапан отдачи поступает в полость под поршнем. Кроме того, часть жидкости через впускной клапан поступает из резервуара в ту же полость. Сопротивление перетеканию жидкости при отдаче рессоры больше чем при сжатии.

Для заполнения амортизатора применяют масло веретённое АУ или смесь из 50% трансформаторного масла и 50% турбинного масла (ЗИЛ – 130), или амортизаторную жидкость АЖ – 12Т (ГАЗ – 53А, КамАЗ).

## Устройство колёс

Колёса автомобилей ЗИЛ – 130 и ГАЗ – 53А (рис.8, *а*) состоят из диска и обода. Колёса автомобиля КамАЗ бездисковые (рис.8, *б*). Обод колёс у грузовых автомобилей плоский, имеет два бортовых кольца (рис.8, *а*). Съёмное бортовое кольцо неразрезанное и закреплено на ободе разрезным замочным кольцом.

На дисках колёс выполнены конические отверстия, которыми колесо устанавливают на шпильки. Гайки колёс также имеют конус. Совпадением конусов гаек с конусными отверстиями на дисках обеспечивается точная установка колёс (рис.9).

У грузовых автомобилей на заднюю ось с каждой стороны устанавливают по два колеса. Внутренние колёса закреплены на шпильках колпачковыми гайками с внутренней и наружной резьбой, а наружные колёса – гайками с конусом. Для предотвращения самоотвёртывания гаек при ускорении и торможении автомобиля гайки левой стороны имеют левую резьбу, а гайки правой стороны – правую.

Колёса автомобиля КамАЗ устанавливают на конических поверхностях ступиц колёс и крепят прижимами. Для установки колеса на ступице внутренняя поверхность обода имеет конус. Между ободьями сдвоенных задних колёс установлено проставочное кольцо. Все шпильки колёс автомобиля КамАЗ имеют правую резьбу.

Запасное колесо автомобилей ЗИЛ – 130 и ГАЗ – 53А устанавливают на откидном кронштейне на раме под передней частью грузовой платформы.

На автомобилях КамАЗ запасное колесо устанавливают за кабиной в специальном держателе с устройством для механического подъёма и опускания.

## Автомобильные шины

Рессоры и амортизаторы не предохраняют автомобиль от мелких толчков, возникающих при наезде на небольшие неровности. Для поглощения небольших толчков и смягчении ударов при наезде на препятствия применяют пневматические шины. Смягчение ударов и поглощение мелких толчков осуществляется за счёт сжатого воздуха в шинах и их упругости.

Пневматическая шина состоит (рис. 10) из покрышки, камеры и ободной ленты. Главной и наиболее сложной частью шины является покрышка, которая защищает камеру от повреждения и обеспечивает хорошее сцепление колеса с дорогой. Основными материалами, идущими на изготовление покрышки, являются резина и специальная ткань (корд) из очень прочных продольных нитей (основы) и разреженных поперечных (утка).

*Покрышка* (рис.11) состоит из каркаса, беговой дорожки (протектора), боковой и бортовой частей. Каркас изготовлен из нескольких слоёв тканей (корд) с резиновыми прослойками между ними. В покрышках диагонального построения нити корда расположены под углом друг к другу. Вдоль окружности по беговой части проложен протекторный слой из прочной износостойкой резины. Для хорошего зацепления колёс с дорогой по поверхности протектора сделаны углубления, образующие протекторный рисунок. Форма рисунка определяется условиями работы автомобиля. Для хороших дорог применяют шины с мелким дорожным рисунком, а для плохих дорог и бездорожья - с крупным направленным рисунком.

При установке колеса, шина которого имеет направленный рисунок протектора, необходимо следить, чтобы стрелка на боковине покрышки соответствовала направлению вращения колеса. Этим достигается лучшее зацепление с дорогой и уменьшение износа покрышки.

Между каркасом и протекторным слоем размещён подушечный слой, состоящий из разреженного корда и эластичной прочной резины. Подушечный слой служит для обеспечения хорошей связи каркаса с протектором.

В бортах каркаса заделаны сердечники, изготовленные из проволочного, тросового кольца и резиновой ткани, образующей крыло. Крыло покрышки не допускает растягивания бортов. По бокам покрышки нанесён слой резины, защищающий каркас от повреждения и попадания влаги.

В покрышках типа РС (рис. 12) нити корда расположены по кратчайшему расстоянию между бортами; это расположение называется радиальным. При таком расположении нити в смежных слоях не перекрещиваются, нагрузка от внутреннего давления на нити уменьшается по сравнению с обычными шинами вдвое, уменьшается также их нагрев. Для увеличения прочности шин типа Р подушечный слой изготовляют из трёх-шести слоёв малорастяжимого металлического или вискозного корда, нити которого расположены вдоль окружности.

*Камера* изготовлена в виде кольцевого эластичного резинового рукава. Для наполнения камеры воздухом и удаления его в случае необходимости, камера имеет вентиль, который состоит из корпуса, золотника и колпачка (рис. 13). Корпус вентиля сделан из латуни в виде трубки с фланцем и закреплён в камере при помощи специальных шайбы и гайки.

*Золотник* – это клапан, пропускающий воздух только внутрь камеры; состоит он из ниппеля, клапана с резиновым кольцом, стержня и пружины. Золотник ввёрнут внутрь корпуса вентиля и сверху закрыт колпачком.

*Ободную ленту* применяют в основном в шинах грузовых автомобилей, изготовляют её из резины. Она имеет фигурную форму и служит для защиты камеры от повреждения ободом.

На каждом автомобиле устанавливают шины определенного размера. Размер шин (рис. 14) определяется по диаметру профиля, внутреннему диаметру, соответствующему диаметру обода колеса, и внешнему диаметру шины. При маркировке шин вначале обозначается размер профиля, а затем через тире – внутренний диаметр. Эти размеры могут быть даны в дюймах (например, 8,25-20) или в миллиметрах (например, 260-508). Кроме размера шин, на покрышке поставлено клеймо с указанием завода, выпустившего шину, года и месяца выпуска, номера. Например, ДIII 790079384, где Д – Днепропетровский завод, III – март, 79 – год выпуска и затем номер покрышки. На морозостойких шинах наносится надпись «север», у шин, предназначенных к шипованию – Ш, на покрышках с радиальным расположением корда – Р.

**Причины, вызывающие преждевременный износ шин.** Подбирая новые шины для установки на автомобиль, необходимо следить, чтобы покрышки имели одинаковый рисунок протектора. Покрышки, бывшие в употреблении, нужно подбирать по рисунку протектора и по степени износа. Износ шин неодинаков, задние шины изнашиваются быстрее, чем передние, а левые меньше, чем правые. Чтобы износ шин был равномерным, их необходимо периодически, через каждые 5000-6000 км, переставлять, согласно схеме (рис. 15).

При конструировании и подборе шин для каждой модели автомобиля установлены нормы давления воздуха в шинах (табл. 2).

Т а б л и ц а 2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Автомобиль | Размер шин | Допускаемая нагрузка, кг. | Давление воздуха в шине, МПа | | |
| Передние колёса | Средние колёса | Задние колёса |
| ЗИЛ-130  ГАЗ-53А\*  КамАЗ | 260-508 Р  240-508  (8,25-20)  260-508Р | 2030  1500  1500  2250 | 0,47  0,28  0,73 | Нет  Нет  0,43 | 0,65  0,43  0,43 |

\*При установке шин типа «Р» давление в передних и задних шинах равно соответственно 0,45 и 0,58 МПа.

Допускается отклонение от норм давления в небольших пределах: для грузовых автомобилей ±0,02 МПа. Отклонения в сторону уменьшения или увеличения давления больше допустимого сокращает срок службы шин.

Увеличение давления воздуха приводит к перегрузке нитей каркаса и их разрушению, протектор при этом изнашивается неравномерно. Особенно опасно уменьшение давления. Так, например, уменьшение давления на 25% сокращает срок службы шины на 50%. Особенно недопустима езда на спущенных шинах даже на незначительное расстояние, так как может полностью разрушиться покрышка. Перед выездом из гаража и в пути нужно следить за давлением воздуха в шинах. Давление воздуха необходимо проверять только при помощи манометра. Проверка давления «на глаз» не разрешается. Воздух в шины накачивают при помощи стационарной компрессорной установки – компрессора, установленного на автомобиле, или ручного насоса.

На каждом автомобиле шины рассчитаны на определённую нагрузку. Увеличение нагрузки приводит к увеличению прогиба шины, вследствие этого при работе шины происходит перегрев, расслаивание каркаса и отслаивание протектора. Перегруженная шина при наезде на различные предметы легко разрушается. Перегрузка шин может произойти от перевозки груза, превышающего норму нагрузки на автомобиль, неправильного размещения груза в кузове (смещение груза на одну сторону или назад), езды на одной шине при спаренных шинах, использование шин неодинакового диаметра и др.

**Состояние шин и их монтаж.** Эксплуатация покрышек, имеющих пробоины и другие механические повреждения, приводит к попаданию влаги в каркас и его загниванию. Такую покрышку нельзя отремонтировать. Покрышки, имеющие даже незначительные механические повреждения, необходимо сдавать в ремонт.

Собирая машину, необходимо внимательно проверить покрышку изнутри, удалить песок и другие предметы. Покрышка внутри должна быть чистой и сухой. Перед сборкой необходимо покрышку изнутри припудрить тальком. Камеру перед укладкой в покрышку нужно проверить. Обод колеса должен быть ровным, без вмятин, поверхность чистой, без ржавчины и окрашенной.

При вращении колеса возникают большие центробежные силы. Если масса колеса по окружности будет неодинакова, то появляется биение и покрышка постепенно разрушается. На автомобилях ЗИЛ-130 и КамАЗ для балансирования колёс имеются грузики, которые можно перемещать по окружности обода.

Мастерство вождения автомобиля, правильный выбор режима работы шин в различных условиях могут значительно увеличить их пробег. Езда с большой скоростью на поворотах и по плохим дорогам, резкое торможение и трогание автомобиля, пробуксовывание колёс, езда по трамвайным рельсам и вплотную к бровке тротуара вызывают порчу и быстрый износ шины. Во время работы и при постановке автомобиля в гараж нужно избегать наезда на разлитые нефтепродукты, так как они разрушают резину. При постановке автомобиля на стоянку на длительное время шины необходимо разгрузить, устанавливая автомобиль на козлы.

**Норма пробега шин и учёт их работы.** Срок службы автомобильных шин учитывают по их пробегу. Пробег шин зависит от условий эксплуатации и ухода за ними. Заводами, выпускающими шины, установлены нормы гарантийного пробега в зависимости от их пробега. Для большинства диагональных шин грузовых автомобилей норма пробега составляет 50 000 км.

На автотранспортных предприятиях на каждую автомобильную шину заводят карточку, в которой указывают размер, сорт и заводской номер шины, марку и номер автомобиля, за которым закреплены шины, фамилию водителя, дату установки шины на автомобиль и показания спидометра в километрах на день установки. За каждый истекший месяц в карточку записывают пробег шины нарастающим итогом.

Снимая шину с автомобиля, необходимо отметить в карточке дату, показания спидометра, причину снятия и характер повреждения или дефекта. При сдаче покрышки в ремонт необходимо указать дату и куда сдана покрышка. При получении из ремонта нужно отметить в карточке дату приёма, вид ремонта и его стоимость. Ремонт мелких повреждений шин производят на автотранспортном предприятии, а восстановление изношенного протектора выполняют на шиноремонтных заводах. Ремонт шин методом наложения нового протектора подразделяют на две группы. К первой группе относятся шины, не имеющие сквозных повреждений (за исключением проколов), ко второй группе – имеющие одно сквозное повреждение каркаса размером не более 100 мм для шин грузовых автомобилей.

Запасное колесо с шиной должно быть исправным, накачанным воздухом и закреплённым на кронштейне. Запасные камеры пересыпают тальком, сворачивают в рулоны и укладывают в холщовые мешки.

Эксплуатация автомобиля в условиях бездорожья требует применения дополнительных средств повышения проходимости, к которым относятся звеньевые и траковые цепи противоскольжения, металлические колейные сетки и др. наиболее распространённым средством являются цепи противоскольжения. Цепи должны быть хорошо натянуты и закреплены. Нельзя ездить с цепями противоскольжения по дорогам с твёрдым покрытием, так как от этого портятся покрышки и цепи.

**Монтаж и демонтаж шин.** Перед установкой шины на обод колеса грузового автомобиля в покрышку вкладывают камеру и ободную ленту. Собранную шину надевают на обод колеса, в паз обода вставляют вентиль. Приподняв шину со стороны вентиля, надевают её противоположную сторону на обод, устанавливают бортовое кольцо, а затем замочное, вдавливают его в канавку до полной посадки. Смонтированные колёса помещают в защитное ограждение и накачивают воздухом до давления 0,06…0,15 МПа. После этого борт покрышки расправляют ударами деревянного молотка по наружному краю замочного кольца. Борт шины должен полностью сесть на полки обода и кольца, после чего давление доводят до нормы. При демонтаже шины необходимо полностью выпустить воздух из неё, а затем, пользуясь монтажными лопатками, снять замочное и бортовое кольцо приёмами, показанными на рисунке 16.

# Техническое обслуживание

Планово-предупредительная система технического обслуживания автомобилей построена так, что при выполнении каждого последующего вида технического обслуживания повторяют большинство операций предыдущих обслуживаний.

Для чёткого выполнения все операции технических обслуживаний распределяют по видам работ: уборочно-моечные, осмотровые, крепёжные, контрольные, регулировочные, заправочно-смазочные, шиномонтажные.

Операции технического обслуживания связанные с ходовой частью осуществляются только при ЕО,ТО – 1 и ТО – 2.

## ЕО

При ежедневном техническом обслуживании необходимо мыть раму и другие узлы и детали ходовой части, проверять состояние рессор и амортизаторов.

## ТО – 1.

*Крепёжные работы*. Проверяют надёжность крепления грузовой платформы к раме, с помощью лёгких ударов молотка по заклёпочным креплениям. Все болтовые соединения должны быть полностью затянуты.

При проверке креплений задних колёс предварительно ослабляют гайку крепления наружных колёс, подтягивают гайки крепления внутренних колёс, а затем затягивают гайки крепления наружных колёс.

При проверке крепления амортизаторов передней подвески и их кронштейнов проверяют состояние резиновых втулок амортизаторов, подтекание жидкости. Не должно быть трещин, вмятин, люфта проушин амортизаторов на пальцах. Если жидкость подтекает через сальники, необходимо подтянуть гайку резервуара с момента затяжки до 6 – 7 *кГ*.

Колёса должны быть надёжно закреплены, при покачивании колеса не должно быть стуков и скрипа.

*Контрольно-регулировочные работы*. Вывешивают передние колеса, резким покачиванием колёс проверяют легкость вращения колёс и люфт в подшипниках. Осевого люфта передних колёс не должно быть. В противном случае отвёртывают болты крепления крышки ступицы и осторожно снимают крышку, чтобы не повредить прокладку. Затем нужно отогнуть замочную шайбу, отвернуть контргайку, снять замочное кольцо и замочную шайбу, затянуть регулировочную гайку, поворачивая колесо до тугого вращения для правильного размещения роликов в подшипниках, отвернуть на ⅛ оборота и проверить вращение колеса. Колесо после регулировки должно свободно вращаться без заметного люфта в подшипниках. После этого устанавливают замочное кольцо и замочную шайбу так, чтобы её выступ вошёл в одно из отверстий замочного кольца. Навертывают контргайку до отказа, загибают замочную шайбу на контргайку, ставят и закрепляют крышку ступицы и опускают передние колёса. В пути окончательно проверяют регулировку подшипников по нагреванию ступицы колеса.

## ТО – 2.

*Крепёжные работы*. Проверяют крепление крыльев, облицовки, кронштейнов, подножек к кронштейнам, кронштейнов к раме автомобиля. При резком покачивании проверяемых деталей не должно быть слышно скрипа и дребезжаний. Ослабленные соединения подтягивают гаечными ключами.

Проверяют затяжку гаек передних и задних колёс автомобиля, защёлки кронштейна запасного колеса, бампера, буксирных крюков и кронштейнов. При проверке крепления задних колёс предварительно ослабляют гайки крепления наружных колёс, подтягивают гайки крепления внутренних колёс, а затем затягивают гайки крепления наружных колёс. Все болтовые соединения должны быть полностью затянуты. Не должно быть ослабления крепления бензинового бака, брызговиков платформы, капота.

Проверяют крепление двигателя на передних и задних опорах, крепление реактивной тяги, сняв брызговики двигателя. Если крепление ослаблено, его расшплинтовывают, подтягивают гайки передних опор с моментом затяжки до 8 – 10 *кГм*, задней опоры с моментом затяжки до 20 – 25 *кГм* и вновь зашплинтовывают.

Натяг резьбовыми соединениями крепления реактивной тяги должен обеспечивать амортизирующее воздействие буфера без видимых перемещений двигателя на раме.

Проверяют крепление амортизаторов передней подвески и их кронштейнов. Гайки пальцев крепления амортизаторов на балке передней оси и на кронштейне рамы должны быть полностью затянуты, разрушения резиновых втулок амортизаторов и подтекания жидкости не допускается. Если обнаружена течь через сальники, нужно снять амортизатор и подтянуть гайку резервуара с моментом затяжки до 6 – 7 *кГм*.

Момент затяжки гайки крепления сошки на валу должен быть в пределах от 25 до 30 *кГм*. Проверяют крепление приёмной трубы глушителя и глушителя к раме. Пропуск газов в местах соединения не допускается. Проверяют крепление передних, задних и дополнительных рессор, кабины к раме. Листы рессор не должны иметь трещин и изломов, крепление хомутов, стремянок рессор должно быть надёжным. Затягивают гайки стремянок равномерно с моментом затяжки до 25 – 30 *кГм* и моментом затяжки отъёмных ушков 5 – 10 *кГм*. Резиновые буфера ограничения хода рессор и их прокладки не должны иметь повреждения и ослабления крепления. Убеждаются в исправном состоянии кронштейнов, прокладок, болтов и гаек крепления кабины на раме.

Передний мост поднимают домкратом. При регулировке подшипников ступиц передних колёс затягивают подшипники колёс до тугого вращения и ослабляют затяжку на регулировочную гайку (на ⅛ оборота для ГАЗ – 69 и ГАЗ – 63). После регулировки подшипников колесо должно вращаться от руки. Лёгкость вращения колеса считается достаточной, если после прекращения воздействия на него колесо сделает 5 – 6 оборотов. Недопустим люфт колеса.

**Углы установки передних колёс.** Углами установки передних колёс являются: угол развала колёс, угол поперечного (бокового) наклона шкворня, угол продольного наклона шкворня, угол схождения колёс.

*Угол развала колёс* грузовых автомобилей не регулируется. Его обеспечивает наклон цапфы поворотного кулака при изготовлении и ремонте. Однако во время эксплуатации автомобиля правильный угол развала может быть нарушен вследствие износа втулок шкворней и появления увеличенных зазоров в подшипниках ступиц колёс, поэтому необходимо периодически проверять правильность угла развала, своевременно регулировать и заменять втулки шкворней.

При замере необходимо установить автомобиль на ровной горизонтальной площадке, тщательно отрегулировать подшипники и устранить люфт во втулках шкворней. Замеряют угол развала колёс с помощью прибора (с уровнем) ГАРО следующим образом. Устанавливают передние колёса автомобиля в положение прямолинейного движения. Укрепляют прибор вверх уровнями на правом переднем колесе и с помощью шаровой головки выравнивают прибор в горизонтальном положении по установочным уровням. Перекатывают автомобиль на расстояние, равное половине оборота колеса. Пузырёк уровня поперечного наклона должен остановиться против нуля. По шкале определяют угол развала колеса. Повторяют те же операции с левым передним колесом.

*Угол поперечного (бокового) наклона шкворня* образуется между осью шкворня и вертикальной плоскостью, параллельной продольной оси автомобиля. Он изменяется вследствие изгиба цапф, стоек, передней оси (у автомобилей с неразрезной осью). Угол не регулируют, его восстанавливают при ремонте.

Неправильные углы установки шкворней вызывают повышенный износ шин, втулок, шкворней, подшипников, ступиц, сопряжений, тяг рулевого управления.

*Угол продольного наклона шкворня* образуется между осью шкворня и вертикальной плоскостью, перепендикулярной оси автомобиля. От него зависит хорошая устойчивость и управляемость. Если автомобиль при нормальном давлении воздуха в шинах уводит в одну сторону, значит углы продольного наклона обоих колёс не одинаковы. Во время эксплуатации автомобиля угол продольного наклона шкворня может уменьшаться из-за осадки или поломки передней подвески, износа втулок шкворней и изгиба балки. Угол не регулируется, его восстанавливают при ремонте. Для обеспечения правильности угла не рекомендуется ставить на один автомобиль рессоры разной упругости.

Определяют углы поперечного и продольного наклоны шкворня с помощью прибора ГАРО. Для этого передние колёса автомобиля устанавливают на поворотные диски вогнутой стороной к колесу (в положение, соответствующее движению по прямой). Последовательно устанавливая прибор на колёсах, поворачивают их на ± 200 от нулевого деления и определяют углы наклона шкворня по соответствующим шкалам прибора.

*Угол схождения колёс* характеризуется разностью расстояний между внутренними частями шин (или ободов) впереди и сзади оси А – Б.

В процессе эксплуатации автомобиля схождение передних колёс изменяется из-за погнутости поперечной тяги, увеличения зазоров в шаровых пальцах. Неправильная величина схождения колёс вызывает интенсивный износ шин и увеличивает расход топлива.

Проверяют схождение колёс специальной линейкой, которую устанавливают в упор между колёсами при расположении автомобиля на горизонтальной площадке (или при обслуживании – на осмотровой канаве). Длину линейки регулируют так, чтобы при её установке впереди передней оси, когда её упоры прижимаются к выпуклым частям шин, а нижние концы цепочек касаются пола (длина цепочки 200 *мм*), нулевое деление подвижной шкалы находилось против стрелки. Затем автомобиль перекатывают вперёд так, чтобы линейка оказалась позади передней оси, а нижние концы цепочек линейки касались пола. Схождение колёс в этом положении линейки отсчитывают по шкале. Нарушение схождения колёс регулируют изменением длины поперечной рулевой тяги. Для этого расшплинтовывают и ослабляют гайки крепления наконечников поперечной рулевой тяги. Трубным ключом поворачивают поперечную рулевую тягу против часовой стрелки (если смотреть на автомобиль с левой стороны), чтобы уменьшить – по часовой стрелке. После регулировки и проверки гайки крепления наконечников надёжно затягивают и шплинтуют.

# Ремонт

*Передние и задние рессоры.* Основные дефекты передних и задних рессор: обломы и трещины на листах рессор, износ верхних и нижних опор.

Переднюю рессору заменяют в следующей последовательности. Устанавливают автомобиль на пост, затормаживают ручным тормозом и укладывают упоры под задние колёса, отвёртывают болты крепления крышек переднего и заднего кронштейна и снимают крышки с нижними опорами рессор, отвёртывают гайки крепления стремянок рессоры и снимают стремянки и прокладку с буфером в сборе. Приподнимают переднюю часть автомобиля кран-балкой и подводят под раму подставку. Снимают с переднего и заднего концов рессоры верхние опоры и вынимают из кронштейна упор. Снимают переднюю рессору с автомобиля и направляют в ремонт.

Переднюю рессору устанавливают в обратной последовательности. Для правильной установки крепления концов рессоры в резиновых опорах её выпрямляют с помощью приспособления до горизонтального положения. При неправильной установке рессоры резиновые опоры не самоустанавливаются, что приводит к их быстрому износу.

Аналогично заменяют задние рессоры.

Снятую с автомобиля рессору устанавливают на стол стенда для разборки и сборки рессор и закрепляют за боковые поверхности листов, затем отвёртывают гайки болтов хомутов рессоры, выбивают болты и снимают распорные втулки. Ослабляют крепление рессоры, укладывают её боковой поверхностью на стол стенда и закрепляют за верхний и нижний листы. Затем отвёртывают гайку центрового болта, ослабляют зажим стенда и снимают разобранную на листы рессору. Проверяют состояние листов рессоры, хомутов и чашек.

На листах рессоры не должно быть трещин и обломков. Износ листов рессор по толщине более 1,0 *мм* не допускается. На хомутах рессоры также не должно быть обломов и трещин. Ослабление заклёпок крепления хомутов и чашек не допускается. Износ отверстия во втулке ушка задней рессоры до размера более 40,4 *мм* не допускается.

Годные для сборки листы рессор очищают от коррозии, рихтуют на станке мод.2470А ГАРО по шаблону и смазывают графитной смазкой.

Подготовленные к сборке листы рессоры надевают по порядку на оправку, устанавливают боковой поверхностью листов на стенд и сжимают. Вынимают оправку, устанавливают центровой болт и затягивают гайку болта. Листы рессоры автомобиля ЗИЛ -130 собирают так, чтобы штампованные выступы входили во впадины каждого листа. В проушины хомутов устанавливают стяжные болты и распорные втулки и навёртывают на болты гайки. После сборки проверяют стрелку прогиба рессоры, натягивая тонкую проволоку с грузом по торцевым поверхностям чашек верхнего коренного листа передней рессоры. Если величины прогиба меньше указанных в таблице 3, листы рихтуют.

Таблица 3.

#### Стрела прогиба рессор в свободном состоянии, *мм*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автомобиль | Рессоры | |
| передние | задние |
| ГАЗ - 53А ЗИЛ - 130 | 137±10  101,0 | 120±10  122,0 |

Собранные и проверенные рессоры направляют на пост текущего ремонта автомобиля или на склад, где хранятся отремонтированные агрегаты.

*Передний мост.* Частые неисправности переднего моста: износ втулок и шкворней поворотных кулаков, шарниров рулевых тяг, сальников и подшипников ступиц передних колёс, отверстия в балке передней оси под шкворень и клин шкворня, неравномерный износ бобышек балки под шкворень по высоте. Неисправности устраняют или непосредственно на автомобиле, или на снятом с автомобиля переднем мосте.

Основным критерием, определяющим целесообразность снятия переднего моста с автомобиля является состояние балки передней оси. Если в балке прогиб в горизонтальной или вертикальной плоскостях, повышенный зазор шкворня в балке передней оси (более 0,20 *мм*) и износ бобышек балки под шкворень по высоте до размера менее 76,0 *мм*, то мост необходимо снять и направить в капитальный ремонт. Во всех остальных случаях передний мост подвергается текущему ремонту без снятия его с автомобиля.

Порядок работ по замене и текущему ремонту переднего моста следующий.

Чтобы заменить передний мост, автомобиль устанавливают на смотровую канаву, затормаживают ручным тормозом, под задние колёса подкладывают упоры. Отсоединяют стойки правого и левого амортизаторов от проушин стоек в балке передней оси, отсоединяют трубопроводы гидравлического привода передних тормозов от рабочих тормозных цилиндров и закрепляют их на лонжеронах рамы в вертикальном положении, чтобы из трубопроводов не вытекала тормозная жидкость. Вывешивают передние колёса и устанавливают подставку под раму спереди моста. Подводят под балку переднего моста подъёмник мод.434А со специальным приспособлением для снятия переднего моста. Отвёртывают гайки крепления правого и левого колёс и снимают колёса в сборе. Отвёртывают пробки заднего конца продольной рулевой тяги и отъединяют тягу от шарового пальца.

Отвёртывают гайки стремянок левой и правой рессор. Поднимают переднюю часть автомобиля кран-балкой, удаляют подставку, выкатывают передний мост на подъемник мод.434А из-под автомобиля и снова опускают передний мост на подставку.

Передний мост устанавливают в обратной последовательности. После присоединения трубопроводов к рабочим тормозным цилиндрам тормоза необходимо прокачать.

*Заменять шкворни поворотных кулаков* необходимо при радиальном зазоре между шкворнем и его втулками, превышающем 0,6 мм и при зазоре между бобышкой балки передней оси и верхней проушиной поворотного кулака более 0,15 *мм*.

Проверяют радиальный зазор на вывешенном колесе, покачивая колесо в вертикальной плоскости. Величину радиального зазора определяют с помощью прибора мод.НИИАТ Т-1. для этого устанавливают автомобиль на осмотровой канаве, ставят передние колёса в положение, соответствующее прямолинейному движению, поднимают переднее правое колесо домкратом или подъёмником мод. 434А ГАРО. Закрепляют прибор НИИАТ Т-1 на нижней полке балки передней оси с правой стороны. Подводят ножку индикатора прибора к нижней части опорного тормозного диска колеса. При этом стрелка малой шкалы должна находиться между цифрами 4 и 5; совмещают нулевое деление большой шкалы индикатора с концом большой стрелки. Опускают колесо и по показанию индикатора определяют радиальный зазор. Таким же образом проверяют зазор между шкворнем и втулками с левой стороны балки передней оси.

Так как шкворень и втулки изнашиваются односторонне, возможно уменьшение зазора за счёт поворота шкворня на 90О (до второй лыски под стопорный штифт). Поворот шкворня позволяет увеличить срок службы шкворневого соединения на 40 - 50%. Лишь после этого целесообразно заменять шкворень и втулку.

Чтобы проверить осевой зазор, закладывают щуп между верхней бобышкой поворотного кулака и верхним торцом бобышки и балки. При зазоре более 0,15 *мм* устанавливают регулировочную прокладку. При увеличении зазора до 1,0 *мм* необходимо заменить упорный подшипник.

Шкворни и втулки заменяют в следующем порядке. Устанавливают автомобиль на осмотровую канаву и подкладывают упоры под задние колёса. Вывешивают передние колёса и устанавливают подставку. Отсоединяют шаровой палец переднего конца продольной рулевой тяги от рычага поворотного кулака. Снимают поперечную тягу с шаровыми пальцами в сборе.

Отвёртывают колпаки ступиц передних колёс, расшплинтовывают и отвёртывают гайки крепления подшипников ступиц и снимают колёса в сборе со ступицей, тормозными барабанами, подшипниками и сальниками. Если тормозной барабан снять трудно, то, вращая эксцентрик передней колодки против часовой, а задние – по часовой стрелке, отводят колодки от барабана.

Если внутреннее кольцо наружного подшипника на шейке поворотного кулака посажено туго, то для снятия ступицы используют съёмник. Затем расшплинтовывают и отворачивают гайки крепления щитов передних колёс к фланцам поворотных кулаков, выбивают болты из отверстий, снимают маслоотражатель, щиты в сборе с колодками и тормозными цилиндрами и закрепляют щиты на раме. Снимают верхние крышки и прокладки шкворней, отвёртывают гайки стопорных штифтов шкворней и выбивают штифты молотком с медным бойком. Затем устанавливают на поворотные кулаки приспособление и выпрессовывают шкворни из балки передней оси вместе с заглушками. Если шкворень имеет односторонний износ не более 0,15 *мм*, его смазывают маслом для двигателя и устанавливают на место в те же втулки, повернув на 90О до совпадения лыски под стопорный штифт с отверстием под штифт в балке передней оси. Одновременно с поворотом шкворня устанавливают осевой зазор, ставя регулировочную прокладку необходимой толщины между верхней бобышкой поворотного кулака и бобышкой балки или заменяя упорный подшипник при уменьшении глубины смазочных канавок средней металлокерамической шайбы упорного подшипника до 0,5 *мм*. Перед установкой новый подшипник смазывают консистентной смазкой 1 – 13.

После установки нового упорного подшипника со штампованным колпаком, приподнимают поворотную цапфу так, чтобы плотно зажать подшипник между нижней бобышкой поворотного кулака и бобышкой балки, и щупом измеряют зазор между верхней бобышкой поворотного кулака и бобышкой балки. Если величина зазора превышает 0,15 *мм*, в этом месте устанавливают стальную прокладку.

Если износ шкворня превышает 0,20 *мм* и шкворень уже поворачивали на 900, после выпрессовки шкворня выполняют следующие работы. Снимают с балки передней оси поворотные кулаки с упорными подшипниками. Устанавливают поворотный кулак на подставку пресса и выпрессовывают втулки. Тщательно промывают поворотный кулак и прочищают отверстия для смазки. Устанавливают поворотный кулак на пресс и запрессовывают новые втулки шкворня в верхнюю и нижнюю бобышки. При запрессовке обращают внимание на то, чтобы отверстия во втулках совпадали с отверстиями в бобышках кулака и чтобы открытые концы смазочных канавок втулок были обращены вверх. Устанавливают поворотный кулак в тиски и развёртывают одновременно обе новые втулки шкворня за один проход до диаметра 30+004*мм*.

Если наружная поверхность втулки сальника ступицы переднего колеса изношена до размера менее 64,75*мм*, её разрубают, снимают с поворотного кулака, смазывают шейку поворотного кулака под втулку сальника тонким слоем герметизатора и напрессовывают новую втулку до упора.

Переднюю ось собирают в следующей последовательности.

Смазывают упорный подшипник шкворня поворотного кулака консистентной смазкой 1 – 13. устанавливают новый или отремонтированный поворотный кулак на балку передней оси и вставляют упорный подшипник в зазор между торцом бобышки балки и нижней проушиной поворотного кулака; прижимают поворотный кулак снизу к бобышке балки и устанавливают сверху регулировочные прокладки с таким расчётом, чтобы осевой зазор между торцами бобышки балки и поворотного кулака не превышал 0,15*мм*. Совмещают отверстия в проушинах поворотного кулака, упорном подшипнике и регулировочных прокладках с отверстием в балке передней оси с помощью специальной оправки диаметром 29,75*мм*, смазывают поверхность втулок шкворня и шкворень жидкой смазкой, вставляют шкворень в верхнюю проушину кулака так, чтобы лыска на шкворне под стопорный штифт располагалась в одной плоскости с осью отверстия под штифт в балке передней оси и запрессовывают шкворень в балку и нижнюю проушину поворотного кулака.

При запрессовке используют бронзовую оправку диаметром 28 *мм*. Шкворень запрессовывают до положения, при котором торец шкворня находился бы заподлицо с торцом втулки верхней проушины поворотного кулака; при этом лыска под стопор шкворня должна совпадать с отверстием под стопор балки передней оси.

При необходимости поворачивают шкворень с помощью бородка, вставляют в отверстие балки передней оси стопорный штифт, забивают его до отказа и затягивают гайку. После этого несколько раз поворачивают поворотный кулак относительно балки в крайние положения и проверяют усилие, необходимое для поворота, пружинным динамометром. Оно должно быть в пределах от 1,0 до 1,5*кГм.* Устанавливают заглушку шкворня в гнездо нижней проушины и раскернивают гнездо в четырёх точках для закрепления заглушки. Устанавливают на верхнюю проушину поворотного кулака прокладку и крышку шкворня и закрепляют болтами.

Устанавливают щит переднего тормоза в сборе с колодками и тормозным цилиндром на фланец поворотного кулака, накладывают на щит маслоотражатель, вставляют болты и затягивают до отказа балки. Чтобы не было перекоса тормозного диска, гайки затягивают по диагонали.

Аналогично устанавливают второй поворотный кулак и тормозной щит.

Затем проверяют наличие смазки в ступице переднего колеса, добавляют смазку 1 – 13 в ролики внутреннего подшипника и устанавливают колесо в сборе со ступицей и тормозным барабаном на поворотный кулак, направляя внутренний подшипник и сальник по внутренней шейке поворотного кулака.

Смазывают ролики наружного подшипника смазкой 1 – 13 и устанавливают внутреннее кольцо подшипника на поворотный кулак и в ступицу. Надевают упорную шайбу на поворотный кулак, вводя усик шайбы в канавку шипа, навёртывают и затягивают до отказа гайку поворотного кулака.

После этого регулируют подшипники ступицы и тормозов в порядке, описанном в разделе «Регулировочные работы при ТО – 1».

Величину схождения колёс определяют как разность между вторым и первым замерами между боковыми поверхностями шин, которая должна быть в пределах от 1,5 до 3,0 *мм*. Если надо отрегулировать схождение колёс, то расшплинтовывают и ослабляют гайки стяжных болтов наконечников поперечной рулевой тяги и вращением трубы поперечной рулевой тяги добиваются нормального схождения колёс. Для увеличения схождения вращают тягу против часовой стрелки (если смотреть на автомобиль с левой стороны), для уменьшения – по часовой стрелке. После регулировки затягивают и зашплинтовывают гайки стяжных болтов.