

30.03	Группа ЗТМ	МДК.01.02 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта»	Лекция «Техническое обслуживание колес и шин»	Новиков В.Ю.
-------	------------	---	--	--------------

Тема 1.17. «Техническое обслуживание колес и шин»

Вопросы изучаемые на лекции

1. Порядок проверки технического состояния шин и колес
2. Факторы, влияющие на износ автомобильных шин
3. Последовательность проверки технического состояния автомобиля
4. Балансировка колес

Вопрос 1

Техническое состояние шин и колес проверяется в указанном порядке:

1. **Осмотреть колеса транспортного средства.** Оценить соответствие дисков и способов их крепления конструкции транспортного средства. При необходимости обеспечения доступа к элементам крепления колес демонтировать декоративные защитные колпаки дисков. При установке на транспортное средство дисков, не предусмотренных документацией предприятия-изготовителя, убедиться в отсутствии выступания наружного края диска за габариты транспортного средства, а также отсутствие касания внутреннего края диска элементов тормозной системы, рулевого управления и подвески при максимальных углах поворота управляемых колес. Визуально проверить надежность крепления колес и наличие всех крепежных элементов. Осмотреть диски и ободья колес на предмет отсутствия повреждений, трещин, неправильной установки замковых колец.

2. **Осмотреть шины транспортного средства.** По их маркировке определить соответствие установки шин на осях транспортного средства, размеров и конструкции шин документации предприятия — изготовителя транспортного средства. При установке шин, не предусмотренных документацией, удостовериться в отсутствии выступания боковин шин, расположенных с наружной стороны, за габариты транспортного средства, в отсутствии касания частей шин, расположенных с внутренней стороны, элементов тормозной системы, рулевого управления и подвески при максимальных углах поворота управляемых колес, а также касания беговыми дорожками шин элементов кузова, шасси и оперения при максимальных ходах подвески вверх. Убедиться в отсутствии повреждений шин, обнажающих корд, а также отслоений протектора. При наличии на транспортном средстве ошипованных шин проверить наличие таких шин на всех осях и на запасном колесе, а также установку опознавательного знака «Шипы».

3. **Проверить давление в шинах.** Проверка проводится с помощью шинного манометра, соответствующего по пределам измерения максимальному давлению, указанному на шине. Если максимальное давление шины указано в psi, следует перевести его значение в килопаскалы ($1 \text{ psi} = 6,895 \text{ кПа}$). Значение измеренного давления в шине не должно превышать максимально допустимого, указанного на шине, и должно соответствовать нормативным значениям, указанным в эксплуатационной документации транспортного средства.

4. **Определить величину износа протектора шин.** Предельным износом протектора считается такой износ, при котором остаточная высота выступов протектора имеет минимально допустимое значение на площадке, ширина которой равна половине ширины беговой дорожки протектора, а длина — $1/6$ длины окружности шины посередине беговой дорожки или (при неравномерном износе) на суммарной площади такой же величины. Длина l зоны должна быть не более $1/6$ длины окружности.



Ширина зоны b_2 больше или равна $0,5b_1$.

Остаточная высота протектора не должна измеряться в местах расположения уступов у основания элементов рисунка протектора и полумостиков в зоне пересечения канавок.

Для шин, имеющих сплошное ребро по центру беговой дорожки, измерение высоты рисунка протектора производится по краям этого ребра, для шин повышенной проходимости — между грунтозацепами по центру или в местах, наименее удаленных от центра беговой дорожки, но не по уступам у основания грунтозацепов и не по полумостикам.

Остаточную высоту рисунка протектора можно измерять глубиномером, которым оборудован штангенциркуль, а также специальным шаблоном — измерителем глубины рисунка протектора.

На шинах с индикаторами износа предельно допустимая высота рисунка протектора определяется по проявлению индикаторов.

Индикатор износа — это элемент конструкции беговой дорожки шины, указывающий на предельное состояние ее протектора по износу беговой дорожки. Индикаторы износа располагаются обычно в поперечной плоскости беговой дорожки в шести радиальных сечениях. Места расположения индикаторов обозначаются на боковине различными значками, в основном аббревиатурой TWI (Tread Wear Indicator).

Вопрос 2 Факторы, влияющие на износ автомобильных шин

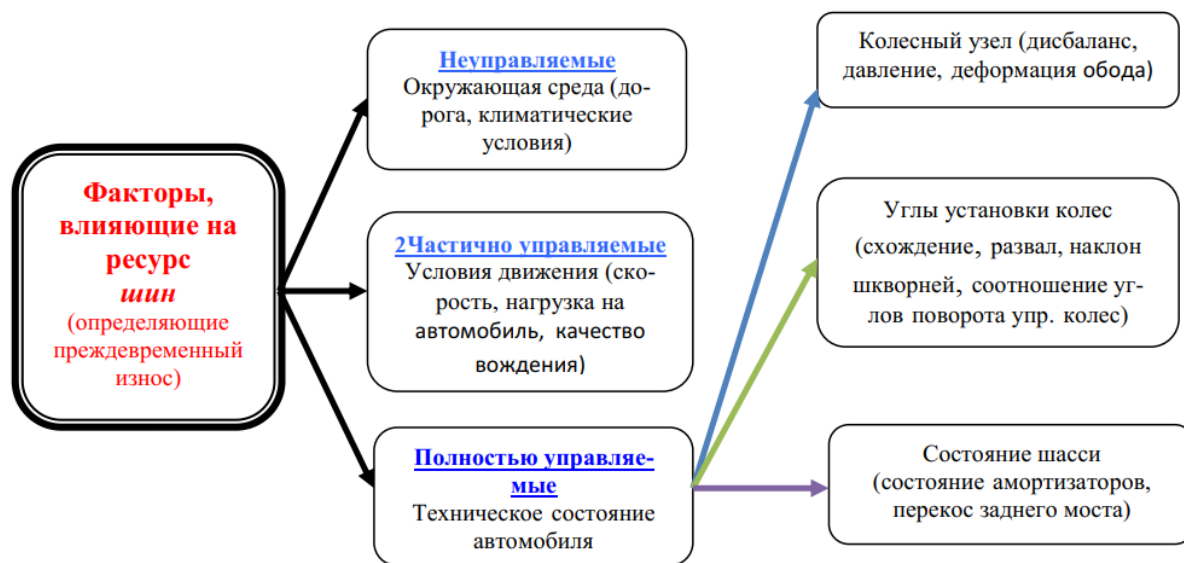


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на износ автомобильных шин

1. Неуправляемые факторы

- Состояние дороги. По сравнению с асфальтированным на гравийном покрытии ресурс шины снижается на 25%, а на разбитом и каменистом он меньше примерно на 50%. Распространенные у нас в стране асфальтобетонные («шершавые») покрытия хотя и более безопасны по сцеплению, но увеличивают износ протектора так же, как и гравийные.
- Климатические условия. Наивыгоднейшим температурным режимом для шины считается температура 70-75⁰С, температура до 100⁰С является допустимой, 120⁰С – опасная, более 120⁰С – критическая. При повышении температуры от 0 до 100⁰С прочность резины снижается в 2-3 раза, а прочность связи резины с кордом в 1,5-2 раза. При низких температурах эластичность резины резко снижается. Непрогретые шины при резком трогании с места, ударах о неровности дороги и т.п. могут разорваться. Солнечный свет вызывает ускоренное старение резины. Она теряет эластичность, покрывается трещинами, ресурс её снижается. Качественная резина содержит определенную пропорцию сажи, каучука и наполнителей. Чтобы проверить качество, необходимо вытянуть отросток на 2,5 длины и за 1с он должен вернуться в начальное состояние. Зимняя шина, особенно шипованная, служит меньше летней на 30- 50% из-за более мягкой резины (она позволяет лучше сохранять эластичность при отрицательных температурах) и специфического рисунка (его насыщенность меньше, чем у обычной дорожной).

2. Частично-управляемые факторы

- Качество вождения. Выбор правильного скоростного режима, т.к. при увеличении скорости с 50 до 100 км/ч ресурс шины снижается в два раза, возможно наступление критической скорости. Разгон – торможение оказывают значительное влияние на ресурс шины. В свободном качении

колеса сила сопротивления качению 4-10 кг (для легковых автомобилей) при торможении эта сила гораздо больше (до 250 кг). В этом случае сильно изнашивается передняя часть грунтозацепа («пила» в окружном направлении). На ведущих колесах этого не наблюдается, т.к. они постоянно загружаются силами разгона и торможения, поэтому шины ведущих колес изнашиваются несколько меньше и в основном по центру, тогда как ведомые по бокам.

- Нагрузка на шину и ее ресурс взаимосвязаны. В ТУ задают нагрузку на 5 – 10% ниже допустимой. Такую нагрузку называют экономичной. При перегрузке шины увеличивается напряжение в каркасе и межкордовой резине, шина перегревается, происходит расслоение корда и резины, резко возрастает износ протектора.
- Установка шипов ослабляет протектор, чтобы они заняли в покрышке правильное положение необходимо первые 500 км проехать без резких разгонов и торможений. Установка шипов увеличивает расход топлива \approx на 5% для каждого колеса. Шипованная резина лучше для загородной трассы (в городе дороги иногда чистят). При температуре ниже -20°C эффективность работы шипов резко снижается, т.к. лед становится более твердым и его сложнее пробить. Зимняя нешипованная шина «липучка» в этом случае предпочтительнее, т.к. продолжает цепляться за дорогу ламелями.

3. Управляемые факторы

- Давление воздуха в шине устанавливается с учетом конструкции шины, ее размера и экономической нагрузки. Любое отклонение от нормы приводит к снижению ресурса. Нормативное давление в шине задается для полностью загруженного автомобиля, если нагрузка постоянно неполная, то можно несколько снизить давление в шине (нагрузку на корд).
Особенно нежелательно снижение давления. Основную нагрузку (60 – 70%) в шине несет воздух, поэтому снижение давления приводит:
 - перегрузке каркаса (могут порваться нити корда);
 - увеличению деформации шины (увеличивается сопротивление движению, возрастает расход топлива (снижение давления воздуха в шине легкового авто на 0,04 МПа приводит к увеличению расхода топлива \approx на 3%);
 - ухудшается самовозврат колес в нейтральное положение. При этом изнашиваются обычно края беговой дорожки или появляется пятнистый износ (15-20 пятен преимущественно у краев протектора). Данный износ может прогрессировать даже после доведения давления в шине до нормы.
- При повышении давления:
 - нити корда находятся под большим напряжением, значит, возрастает вероятность их повреждения при движении по плохим дорогам;
 - уменьшается площадь пятна контакта, следовательно, снижается проходимость и возрастает тормозной путь;
 - на хороших дорогах снижается расход топлива. Изнашивание происходит по центру беговой дорожки.

Разное давление в шинах одной оси приводит к проскальзыванию и интенсивному изнашиванию, а также самопроизвольному разворачиванию автомобиля, т.к. сила сопротивления качению под ними будет разной. Для шин

задних колес рекомендуется большее давление. Если деформация и боковой увод задних шин будет больше, чем передних, то автомобиль на ходу «поплывет», т.е. не будет двигаться прямо и устойчиво. Этот же эффект наблюдается при установке диагональных шин сзади, а радиальных впереди. Так что большее давление в шинах задних колес нужно для придания автомобилю необходимой курсовой устойчивости. Любое случайное отклонение от заданного направления – боковой порыв ветра, центробежная сила на повороте, не должно самопроизвольно и прогрессивно увеличиваться. Шины обладают определенной податливостью (способностью деформироваться под действием нагрузки) в боковом направлении и пока действует боковая сила, выступы протектора не только катятся, но и будто переступают вбок. В результате шина испытывает боковой увод – плоскость вращения колеса не совпадает с плоскостью его качения. При снижении давления возрастает деформация шины и ее увод.

При движении автомобиля шина работает в очень сложных условиях. В процессе качения на шину действуют различные по величине и направлению силы в зависимости от скорости, состояния дорожного покрытия, температуры воздуха, величине уклона или подъема, поворотов дороги и т.д.

При качении колеса шина непрерывно изменяет свою форму (она изгибается, сжимается и растягивается или вся или отдельные ее части). При этом, при продолжительном движении, шина нагревается, что приводит к повышению внутреннего давления воздуха и снижению прочности отдельных элементов шины, особенно резиновых.

За один оборот колеса каждый элемент профиля шины претерпевает полный цикл нагружения и разгружения (при скорости 50-60 км/час у автомобиля ЗИЛ один и тот же участок шины претерпевает 10 деформаций в секунду). Кроме того, при качении нагруженного колеса, в плоскости контакта шины с дорогой возникают касательные силы, которые вызывают проскальзывание элементов протектора и его износ.

Основные факторы, позволяющие делать вывод о регулировке углов схождения и развала:

- увод автомобиля от прямолинейного движения: односторонние постоянно действующие или кратковременные действующие силы на автомобиль во время движения, при которых водителю приходится подруливать в одну сторону;
- после замены деталей ходовой части и рулевого управления (рулевых тяг, сайлентблоков, рычагов подвески);
- помятый колесный диск, повреждение кузова автомобиля (например, после ДТП);
- при изменении клиренса автомобиля (например, после установки укороченных пружин или просто, вследствие просадки пружин);
- сильный (неравномерный) износ покрышек;
- плохо самовозвращается руль при выходе из поворотов;
- биение руля.

Вопрос 3 Последовательность проверки технического состояния автомобиля

В соответствии с технологией технического обслуживания и ремонта работа должна начинаться с проверки технического состояния автомобиля, а именно:

- свободного хода рулевого колеса;
- радиального и осевого биения дисков колес;
- деталей и узлов подвески;
- люфта в подшипниках ступиц;
- давления воздуха в шинах.

Обязательная подготовительная операция при регулировках – «компенсация биения обода колеса», чтобы исключить влияние геометрической формы колесного диска на конечный результат.

На стендах последнего поколения мосты не вывешиваются, а компенсация выполняется при прокатывании автомобиля взад-вперед на несколько сантиметров. Также следует выставить рулевую рейку в среднее положение поворотом рулевого колеса вправо-влево до упора. Спица рулевого колеса должна занять горизонтальное положение, а само рулевое колесо должно поворачиваться в разные стороны на одинаковое число оборотов. Иначе автомобиль будет поворачивать в одну из сторон с меньшим радиусом, в другую – с большим из-за неправильного положения рейки.

Непосредственно установка углов проводится всегда в строгой последовательности: продольный наклон – развал – схождение. У рычажных подвесок наклон и развал устанавливаются с помощью подбора толщины пакета специальных регулировочных шайб между поперечиной подвески и нижним либо верхним рычагом. У подвесок «МакФерсон» развал, как правило, регулируется «изломом» стойки с помощью эксцентрикового болта или ползунковым механизмом, а продольный наклон – толщиной шайб на растяжке или стабилизаторе подвески. (У некоторых автомобилей, например Audi, развал регулируется перемещением шаровой опоры вдоль рычага, либо – например, Mitsubishi – вращением эксцентрика в основании рычага).

Ряд автомобилей (BMW, некоторые Daewoo, Mercedes) конструктивно вообще не имеют регулировки развала и продольного наклона. Схождение же делают на всех автомобилях, регулируют при этом одинаково – изменением длины рулевых тяг.

Вопрос 4 Балансировка колес

Стенды для проверки и регулировки углов установки колес (УУК) классифицируются :

- по назначению: для экспресс диагностирования; для углубленного контроля и регулировки УУК;
- по принципу диагностирования: статические (для проверки углов установки колес неподвижного автомобиля) и динамические (фиксирующие диагностические параметры вращающихся колес автомобиля);
- по конструктивному исполнению: площадочные, роликовые (барабанные), оптические, потенциометрические, электронные и др.

Динамические стенды

Принцип действия **динамических стендов** следующий. Колеса автомобиля при проезде площадки стенда или вращении на его роликах создают при контакте шин с опорной поверхностью боковую силу, которая фиксируется специальными устройствами. По типу опорно-воспринимающих устройств динамические стенды подразделяются на роликовые (барабанные) и площадочные. Основным недостатком динамических стендов является невысокая точность измерения. С их помощью можно лишь комплексно оценить установку колес, что затрудняет определение поэлементных неисправностей.

Статические стенды

Статические стенды позволяют с достаточно высокой точностью измерять величину схождения, развала колес, продольного и поперечного наклона шкворня (оси). По типу измерительных устройств эти стенды подразделяются на оптико-электрические, электронные и лазерные.

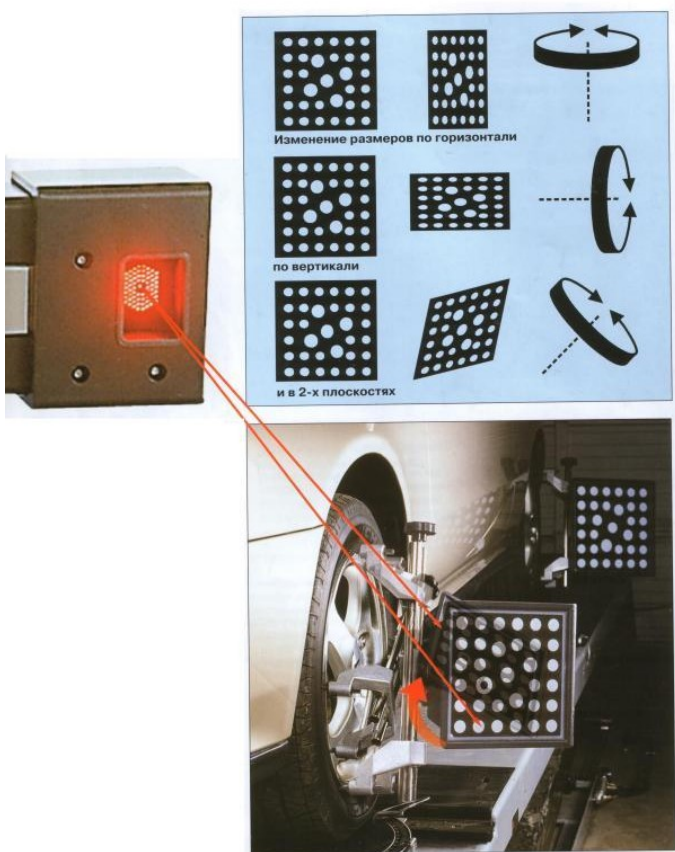
Относительно хорошую точность измерения углов установки управляемых колес обеспечивают оптические стенды, в которых положения колес определяют с помощью зеркала или проектора, установленных на колесах в плоскости их вращения.

Проекционные оптические стенды для определения углов установки управляемых колес предусматривают установку на передние колеса автомобиля к дискам измерительные головки, на каждой из которых имеется два проектора.

В настоящее время широко применяют электронные стенды для проверки углов установки управляемых колес. К основным их преимуществам относят высокую технологичность и работе, хорошие метрологические характеристики, возможность вывода информации о результатах измерения на цифровые и аналоговые индикаторы, на экран дисплея, цифро-печатающее и различного рода запоминающие устройства и т. п. Применение электронных стендов позволяет проверять углы установки не только передних, но и задних колес, что необходимо для некоторых моделей автомобилей.

В настоящее время все большее распространение находят компьютерные стенды с использованием 3D технологий, например «Гелионер» фирма «Хофманн» (рисунок 5), «Техно Вектор 7» – фирма «Технокар» (Россия). Стенд такого типа состоит из персонального компьютера 1 и стойки 4, на которой перемещается в вертикальном направлении поперечина с двумя камерами 3 с встроенной видеосистемой.

На колеса автомобиля навешиваются специальные отражатели (мишени) 5, представляющие метки в виде круга или прямоугольника, выполненные на квадрате. Отражатели являются пассивными, т. е. действуют без подвода каких-либо электронных или радио соединений. Каждая камера контролируется двумя видеокамерами: одна отслеживает переднюю мишень, другая заднюю.



1 – компьютер; 2 – лазерный луч; 3 – камера; 4 – стойка; 5 – мишень

Рисунок 3 – «Гелионер» фирмы Хофманн

Из камеры лазерный луч два раза в секунду освещает круги квадрата (мишень) вспышкой и, отражаясь, попадает в камеру видеосистемы. Синхронизированные с появлением вспышек камеры фиксируют изображение меток. Автомобиль при этом перекачивается вперед и назад на 15...25 см. В зависимости от положения установленных на колесах мишеней (которое

зависит от величины углов установки колес автомобиля) меняется и проекция светоотражающих элементов на светочувствительную матрицу камеры. По степени изменения проекции светоотражающих элементов на матрицу система рассчитывает все углы установки колес автомобиля.

Стенд измеряет геометрические параметры с точностью 1 мм на дистанции 6 м, рассчитывает траектории движения меток и определяет положение осей вращения всех 4-х колес.

При повороте колес на 11..13° измеряется разность углов поворота колес.

4.Балансировка колес необходима для того, чтобы во время движения автомобиля, водитель не испытывал дискомфорта, от такого явления как биение колес. Происходит это тогда, когда имеется дисбаланс относительно оси или плоскости вращения.



1

Зачем нужна балансировка колес?

В процессе производства дисков, камер и покрышек, невозможно сделать идеально сбалансированный продукт. Основную часть дисбаланса привносит покрышка. Поскольку она наиболее удалена от центра вращения. Отсюда возникает необходимость балансировки. *(Неправильная балансировка колес не только делает езду на автомобиле не комфортной, она так же способствует*

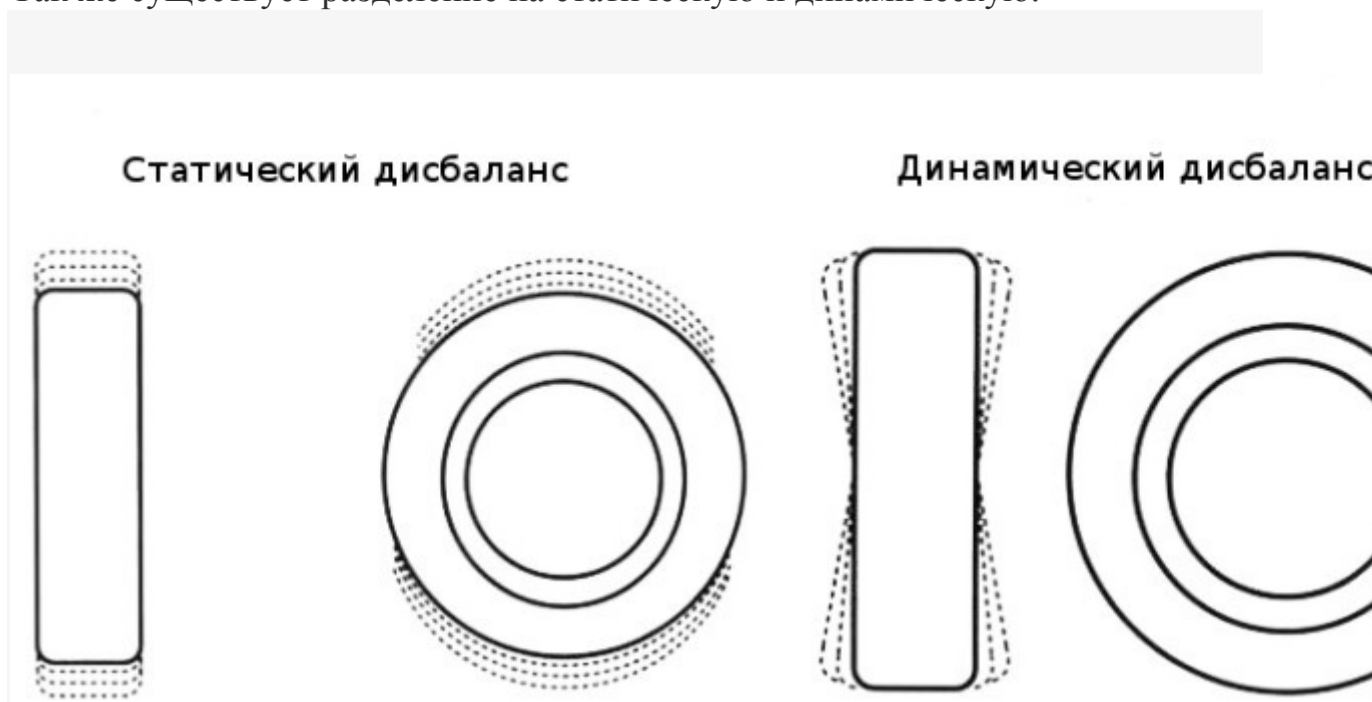
быстрому износу элементов подвески.) В первую очередь страдает ступичный подшипник, который непременно придется менять в том случае, если вы ездите на несбалансированных колесах.

Согласитесь, куда дешевле сделать балансировку, нежели менять изношенные детали и покрышки. До сих пор встречаются люди, которые балансируют только передние колеса. Якобы в этом нуждаются только ведущие, и нет нужды тратить дополнительные деньги на балансировку задних. Это заблуждение, и такая экономия лишь убьет элементы задней подвески.

Существует несколько видов балансировки:

- на станке, со снятием колеса;
- финишная, производится непосредственно на автомобиле;
- автоматическая (порошковая, бисерная).

Так же существует разделение на статическую и динамическую.



static & dynamic

Как делается балансировка

Статическая

В случае, когда колесо имеет статический дисбаланс, его вес по оси вращения неравномерный, оно имеет тяжелое место. Это место с большей силой будет бить по дороге, и чем больше будет скорость его вращения, тем сильнее будет статический дисбаланс.



st

Во избежание данного явления и делается статическая балансировка. Данную услугу в нашей стране предоставляют все шиномонтажные мастерские. Колесо помещается на специальный станок, в процессе вращения автоматика определяет степень дисбаланса, и указывает на какое место необходимо установить дополнительный груз.

Грузы бывают двух типов:

- с кронштейном, крепятся на край диска и применяются, как правило, на штампованных дисках;
- на клеевой основе, удобны для балансировки литых, кованых дисков.

Динамическая

Стоит сразу отметить, что данную услугу может предложить далеко не каждая станция шиномонтажа. Так как оборудование, используемое в большинстве случаев — старое, можно сказать трофейное.

Так для чего нужна динамическая балансировка? Чем шире профиль колеса, тем больше шансов получить динамический дисбаланс при движении, относительно плоскости его вращения.

Финишная

Данный вид балансировки производится уже после основной статической, и по возможности динамической. Под подвешенный автомобиль устанавливается специальное оборудование, балансировочный стенд, колесо раскручивается до скорости 90 км/ч, а автоматика делает замеры, и указывает в каком месте и какой груз необходимо установить. Для данной балансировки

нужно оборудование, которым располагают зачастую лишь профессиональные центры шиномонтажа.



finish

Автоматическая

Автоматическая применяется только на грузовых автомобилях и автобусах. Происходит это следующим образом — в колесо засыпается специальные балансировочные гранулы, мелкий бисер, реже песок, ведь у последнего высокий абразивный эффект. Во время движения, под воздействием центробежной силы, балансировочный материал притягивается к внутренней поверхности шины, что приводит к самобалансировке.

На легковом транспорте данный вид балансировки не используется по причине того, что нет возможности определить, сколько именно материала необходимо засыпать в каждое колесо. Дополнительно увеличивается и его вес.



automatic

Правильная балансировка колес

Существует ряд правил, выполнение которых гарантирует максимально качественную балансировку.

- диск нужно очистить от грязи. Ведь ее зачастую довольно много как на внешней, так и на внутренней части. Автоматика рассчитывает, сколько грамм груза нужно повесить на ту или иную часть колеса. Сбалансировав грязное колесо, вы рискуете потерять баланс на первой же кочке, когда большой кусок грязи отвалится от диска и вся работа пойдет «коту под хвост»;
- обязательно нужно снять все старые балансировочные грузы;
- ещё достаточно часто встречается ситуация, когда шина просто не встала до конца на свое место. Снаружи это заметить можно не всегда, а вот на балансировку может влиять довольно сильно;
- различные пластмассовые колпаки, которые одеваются сразу по выходу из шиномонтажа, так же способны внести дисбаланс в только что сбалансированное колесо.



trash

Как часто стоит делать балансировку колес

Рекомендуемая частота проведения разная. Кто-то говорит, что она необходима каждые 10 тысяч километров, кто-то настаивает на 20 тысячах. Если вы почувствовали, что при движении бьет руль, присутствует излишняя вибрация корпуса, не поленитесь посетить шиномонтаж. Тем самым вы, возможно, сэкономите на более дорогостоящем ремонте. Надеемся, что после прочтения данной статьи, у вас уже не останется вопросов, зачем нужна балансировка колес, и нужно ли ее делать.

Домашнее задание:

- 1. Законспектировать порядок проверки технического состояния шин и колес**
- 2. Законспектировать факторы, влияющие на износ автомобильных шин**
- 3. Законспектировать последовательность проверки технического состояния автомобиля**

Вопросы для самоконтроля

- 1. Что влияет на изнашивание шин.**
- 2. Как проводится балансировка колес (статическая, динамическая).**
- 3. На каком оборудовании производят текущий ремонт шин.**
- 4. Перечислите основные требования безопасности при демонтаже шин.**
- 5. Факторы, влияющие на износ автомобильных шин.**

Литература

1. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей: Учебник. - М.: Транспорт, 1982.- 368 с.(стр. 166-173)
2. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: пособие/ И.С. Туревский-М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА -М, 2011г.-412с (350-366)

