

Откуда берутся вибрации на руле?

дата публікації: 2017.07.11



Наиболее частые проблемы, на которые жалуются владельцы автомобилей - это чрезмерный шум, проявляющийся в виде скрежета, стуков или скрипа, связанный с проблемами с подвеской, или он происходит от колес, неправильная установка геометрии и вибрации на руле, на чем детально сосредоточимся в данной статье.

Вибрации на руле появляются независимо от того, является ли автомобиль старым или новым. Они могут быть результатом неисправностей в ходовой части автомобиля, которые вызваны повреждением элементов подвески или колес. Причины вибраций можно поделить, учитывая моменты, при которых они возникают.

Во время езды с постоянной скоростью

- Неправильно сбалансированы колеса.
- Деформированные и поврежденные шины.
- Кривые и поврежденные диски.
- Радиальное (продольное) биение колеса.

Во время ускорения

- Повреждение элемента системы привода.
- Изношенные металлические и резиновые втулки рычагов.
- Люфты на болтах или наконечниках рулевых тяг.
- Изношенные ШРУСы привода.

В момент торможения

- Кривые тормозные диски.
- Поперечное биение колеса (диск или шина).

- Поврежденные подшипники или ступицы.

В зависимости от типа повреждения ходовой, вибрации происходят как во время езды с постоянной скоростью, так и во время торможения или ускорения:

- Поврежден подшипник опоры вала.
- Изношенные или поврежденные ШРУСы полуосей привода.
- Люфты в рулевом управлении.

Среди наиболее частых причин вибраций можно назвать:

1. Неправильный процесс балансировки колеса, несбалансированное или плохо сбалансированное колесо.

Несбалансированное колесо приведет к вибрациям, которые будут переноситься на систему неподдрессоренной массы автомобиля, что в результате приведет к ощутительным вибрациям на руле.

Среди причин, которые могут повлиять на неправильную балансировку колеса можно назвать:

а) Неправильное насаживание (центрирование) диска

Чтобы правильно отцентрировать колесо, очень важно правильно насадить и отцентрировать колесо на станке, как и правильно его прикрутить с помощью быстро крепящего зажима и соответствующего раструба или большего зажимного диска. Наилучшим решением являются зажимные диски с болтами, которые имитируют монтаж колеса в автомобиле. Они должны быть в каждом сервисе, который хочет считаться профессиональным и стать уважаемым на локальном рынке.

В случае ощутимых вибраций на руле, необходимо определить, являются ли вибрации вертикальными, возникающими с одинаковой частотой в момент вращения колеса или поперечными. Вертикальные вибрации наиболее часто возникают из-за остаточного дисбаланса после крепления грузиков на диске во время балансировки.

Наилучшее качество балансировки может обеспечить только система крепления колеса на балансировочном станке, которая имитирует монтаж колеса на ступице. В случае некоторых дисков, применение конуса от внутренней стороны колеса является недостаточным. Несмотря на то, что это занимает много времени, наилучше оценить центровку колеса на ступице путем измерения и обозначения наивысшей величины радиального биения на колесе, прикрученном к автомобилю или ступице (размер и положение), а затем путем повторного измерения на балансировочном станке.

Чтобы балансировка была правильной, необходимо применять соответствующие конусы, которые приспособлены к размеру отверстия в диске или кольца и подходят к центральному отверстию данного диска. Наилучшим способом будет применение подходящего к диску кольца или центрирующего инструмента Duo Expert вместе со сменными зажимными дисками Quick Plate с плавающими болтами или ранней версии Fix Plate с переставляемыми болтами. Фирма Haweke информирует, что разница в случае повторных балансировок не должна превышать 2 г (по сравнению с 7 г в случае обычной балансировки только на конусе).

б) Недостаточное количество пасты или ее несоответствующее качество

Паста, которая применяется для шиномонтажа, должна обеспечивать соответствующее скольжение во время всего процесса монтажа, чтобы посадочные борты шины прошли над профилями безопасности, и чтобы шина соответствующим образом осела или отцентрировалась на диске (для правильного монтажа посадочных бортов на посадочных полках). Паста должна быстро высохнуть, чтобы предотвратить вращение шины на диске в

момент трогания или торможения.

Намного лучшими от синтетических паст являются пасты, изготовленные на основе органических компонентов и пасты густой, а не редкой консистенции. Однако это не должны быть пасты, изготовлены на основе нефтепродуктов, поскольку они негативно влияют на резину посадочных бортов, которую они могут растворять, из-за чего потом придется потратить много времени на очистку приставшей резины к диску.

В случае редких паст, соответствующее разбавление является ключевым. В предложении фирмы Tip - Topol можно найти пасту для монтажа Remaxx, которая обеспечивает соответствующее скольжение в процессе монтажа. Данный продукт быстро высыхает и его можно очень точно применять даже в случае небольшой щели между посадочным бортом шины и рантом диска.

в) Неправильный процесс балансировки (высокие остаточные величины динамического дисбаланса)

Все более часто алюминиевые диски изготавливаются таким образом, что на внешнем ранте невозможно закрепить набиваемые грузики.

Большинство балансировочных станков имеет статический режим балансировки, который показывает, где необходимо закрепить единичный грузик на внутреннем ранте диска, не закрепляя грузик на внешнем ранте. Если мы применим этот режим, балансировочный станок может показать нулевую величину статического дисбаланса, но в 50% случаев величины динамической балансировки будут высшими от величин, если бы отсутствовал грузик. Чтобы правильно выполнить статическую балансировку колеса, необходимо закрепить грузик на оси симметрии диска или половину величины разложить по обоим рантам диска. Конечно, наилучшим образом подойдет динамическая балансировка, учитывая место крепления набиваемых грузиков на рантах диска или в случае клеящихся грузиков, которые необходимо приклеить изнутри, чем поближе к ранту диска. Чем больше мы приблизим место крепления грузиков к оси симметрии диска, тем больший вес грузиков нам покажет балансировочный станок, что в некоторой степени ухудшит качество всего процесса балансировки.

Всегда необходимо убедиться, что диск чистый и на нем отсутствуют загрязнения. Дополнительно из канавок протектора необходимо устранить камушки, которые остались от предыдущей мойки колеса.

г) Локальное сплющивание шины

Длительная деформация шин вследствие длительного простоя автомобиля также может быть причиной вибраций, ощутимых на руле. Проблема не касается только старых и редко эксплуатируемых автомобилей. Данное явление может также появиться в новых автомобилях, которые долго стояли на площадке в салоне перед продажей. Чтобы избежать подобных проблем, рекомендуется прокатывать автомобили каждые две или три недели. Также может помочь повышение давления. По этой причине также не должна удивлять ситуация, что в новом автомобиле, полученном в автосалоне, давление в шинах может составлять даже 3,5 бар. После покупки машины, для получения оптимальных ездовых свойств и комфорта необходимо навестить сервис, чтобы проверить давление и привести его к показателям, рекомендуемым автопроизводителем.

Если мы хотим оценить вибрации, исходящие от шины, которая была в эксплуатации, не нужно снимать грузики, пока не проверим величины неуравновешенности всего колеса. Если величина статической неуравновешенности большая, необходимо проверить радиальное биение на середине протектора. Если неуравновешенность вызвана локальным сплющиванием шины (так называемым flatspotting), которое появилось с момента монтажа шины, балансировочный станок укажет в случае статической балансировки место крепления грузика посреди сплющивания. В случае шин, которые подверглись сплющиванию во время хранения на складе на протяжении 30 дней, не является редкостью ситуация, что величина набиваемого

грузика, показываемая балансировочным станком, может составлять даже 30-80г. Тогда лучше всего перед балансировкой шин проехать автомобилем по автострате со скоростью выше 160 км/ч или достаточно разогреть внутреннюю структуру шины, чтобы форма вернулась к круглой, что, впрочем, запрещено действующими правилами дорожного движения.

д) Плохое осаждение посадочных бортов шины

Причиной неправильного осаждения посадочных бортов на диске может быть отсутствие смазки посадочных бортов шины и посадочных полок диска, что может привести к ее подвертыванию. Это можно заметить, сравнивая положение центрирующей линии шины относительно ранта диска.

е) Плохое состояние балансировочного станка или отсутствие его калибровки

Частой причиной неправильной балансировки колес являются сильно изношенные балансировочные станки. Такие элементы как шпиндель вала балансировочного станка и конусы необходимо время от времени менять. Шпиндель изнашивается из-за постоянного и частого агрессивного контакта с диском во время крепления колеса на балансировочном станке. Конусы вытираются в месте стыка с диском. Кроме того, загрязнения, которые оседают на конусах и не чистятся, приводят к большому искривлению в процессе балансировки.

Дополнительной, не менее важной причиной может быть неоткалиброванный балансировочный станок. Необходимо обязательно проводить калибровку станка после каждой его перестановки, а также после сильного удара по шпинделю. Также необходимо проводить периодическую калибровку балансировочных станков (например, каждые 2 месяца). Частота проведения данной операции может также зависеть от условий, в которых балансировочный станок работает (станок чувствителен к скачкам температуры).

Чтобы минимизировать возможность раскалибровки устройства, балансировочный станок должен быть неподвижно прикреплен к полу.

ж) Применение несоответствующего грузика для балансировки

Отрасль определяет стандарты для спецификации дисков, но данные нормы не касаются рантов, на которых крепятся грузики. По этой причине существует много видов форм грузиков. Если мы применим несоответствующий грузик, его крепление на ранте диска будет не соответствующим, что приведет к его потере и в результате приведет к дисбалансу колеса. Чем больше вес грузика, тем выше риск, что он отпадет. Также возрастает вероятность, что возникшая таким образом неуровненность колеса будет достаточно большая, чтобы клиент обратился в сервис с рекламацией.

Поэтому, рекомендуется в случае легковых автомобилей не применять грузиков, вес которых превышает 55 г.

Чтобы свести к минимуму такую возможность, можно набить два меньших грузика вместо одного, что уменьшит риск отпадания грузика, а если такое произойдет, то половина неуровненности может быть незаметна. Однако два грузика в одном месте могут обозначать отсутствие профессионализма мастера, который балансировал шину два раза и добил второй грузик. Принимая во внимание факт, что рекомендуется, чтобы от величины 45 г для легковых автомобилей провести оптимизацию колеса, ситуация, в которой мы будем вынуждены набить больший грузик, не должна иметь места.

з) Слишком большая вариация силы биения колеса

Автомобильное колесо не является абсолютно круглым с точки зрения геометрии. Колесо – это комплект, который состоит как минимум из шины, диска, клапана или датчика давления. Диск с теоретической точки зрения является твердым элементом формы, близкой к геометрическому кругу. Шина является пружинистым элементом, который демонстрирует иные свойства во время своей работы на автомобиле.

Комплект пружинистой шины, осажденной на твердом диске, может вызывать вибрации

разными способами, что зависит от следующих факторов:

- Неоднородность веса всего колеса и отдельных элементов (шина, диск).
- Неоднородность жесткости (шина монтирована на диске).
- Неоднородность формы (диск).
- Сгибание перегруженной шины (по отношению к номинальному диаметру колеса).
- Боковая сила сноса, возникающая из-за конусности перегруженной шины.
- Неоднородность распределения веса в случае шины касается ее внутренней конструкции (несколько слоев, вкладок). Данное распределение может меняться в процессе эксплуатации вследствие износа протектора (не всегда равномерного). Подобная ситуация также может касаться диска, учитывая разницу в густоте материала, из которого он изготовлен, производственные ошибки или повреждения, которые возникают в процессе эксплуатации.

Неоднородность веса является причиной статичного дисбаланса (в случае радиальной симметрии колеса), а также динамичного дисбаланса (в случае неоднородности по двух сторонах колеса). Вертикальные вибрации появляются в случае статического дисбаланса, а поперечные в ситуации динамического дисбаланса (так называемое трепетание). Конечно, силы и моменты, вызванные неоднородностью веса, могут возникать и воздействовать как случайные. Задание балансировочного станка – измерить силы и моменты, вызванные неоднородностью веса, и определить, в каком месте они возникают, а также предложить уравнивание, указывая места, в которых необходимо набить или приклеить грузики. Неоднородность веса колеса в случае, когда диск и шина новые, при несоответствующем сочетании шины с диском может составлять даже до 50 г. В случае неправильного крепления и центрирования данного колеса на шпинделе балансировочного станка, данные величины могут значительно увеличиваться.

Неоднородность твердости определяется в единицах силы – Ньютонах (N). Она возникает всегда в новых шинах и повышается в процессе их эксплуатации даже в несколько раз, например, после наезда на препятствие или въезда в яму на поверхности. Данный параметр контролируется производителями шин. Это особенно важно в случае шин с высшими индексами скорости (100% тестируемых шин – выше символа скорости H-210 км/ч).

Неоднородность формы связана в основном с жесткостью диска. Она определяется измерением радиального и осевого биения в месте насаживания посадочного борта шины. Допустимое радиальное и осевое биение для левой и правой плоскости диска определяется автопроизводителями и составляет около 1-1,2 мм.

и) Поврежденное центрирующее кольцо

Повреждение центрирующего кольца (пластикового или алюминиевого, в зависимости от производителя диска) может быть причиной плохой центровки диска на ступице, что впоследствии будет означать неравномерное откатывание колеса, и приведет к вибрациям, ощутимым на руле.

В случае очень точно изготовленных из сплава алюминия колец, существует ошибочное убеждение многих владельцев фирм, что они плохие, поскольку они запекаются. Причиной этого является отсутствие знаний о применении соответствующих смазывающих средств. Наиболее часто применяемая в сервисах медная паста вступает в реакцию с алюминием. Образуется так называемый электролитический элемент и появляется окисленный материал, вследствие чего тяжело снять запеченный диск. Ступицы колес и алюминиевые кольца нельзя смазывать медной пастой. В данном случае наилучшей пастой будет алюминиевая или керамическая паста, которая предотвратит возникновение этого типа проблем.

2) Не центричный монтаж шины на диске вызванный, например, слишком малым количеством монтажной пасты на диске и посадочных бортах шины

Чтобы хорошо насадить и отцентрировать посадочные борта шины, необходимо накачать шину до давления, указанного на стороне, например, Maxx Inflation Pressure 350 kPa, то есть до 3,5 бар (ТОЛЬКО после предварительного осаждения посадочных бортов). Данное давление применяется кратковременно для перекачивания шин, но не для максимальной рабочей нагрузки, как это часто путают. После перекачивания шины необходимо давление довести до рекомендуемого автопроизводителем уровня. Иногда, в более трудных случаях, необходимо повторить данное действие дважды. Для шины 205/55R16 91V давление для перекачки составляет 3,5 бар, а для полной нагрузки – 2,5 бар.



3) Незакрученное или неправильно закрученное колесо

Обнаружить плохо закрученными все крепящие болты, что в действительности случается крайне редко, можно сразу после проезда нескольких метров, о чем нас известит характеристичный звук и поведение автомобиля, которое однозначно указывает, что что-то не так. Если не закручен только один болт, могут отсутствовать какие-либо звуковые эффекты, и мы вообще можем не сориентироваться, что его не хватает.

Слишком низкое опускание автомобиля на пол в сервисе, перед окончательной дотяжкой болтов, может привести к нецентричному прикручиванию колеса к ступице. Люфт между ступицей автомобиля и вмонтированным диском может быть небольшим, но настолько значительным, что в результате образования отверстий в ступице, болты могут откручиваться. В таком случае автомобилем начинает сильнее бросать, езда становится менее комфортной, а водителю остается лишь замена изношенных несоответствующим образом элементов.

4) Ржавая или неочищенная ступица

Ступица является элементом настолько легким и точно изготовленным, что ее неуравновешенность не является слишком критичной. Конечно, случаются случаи, что данная величина может составлять и несколько десятков грамм, что, как и в случае несбалансированной шины, может привести к эффекту биения и вибраций, ощутимых на руле. Всегда необходимо обращать внимание на переднюю часть ступицы, то есть, фрагмент, прилегающий к тормозному диску. Если коррозия привела к его деформации таким образом, что тормозной диск не прилегает идеально ровно к диску колеса, то монтаж колеса пройдет не правильно и может привести к биению всего комплекта. Подобная проблема может также возникнуть тогда, когда грязь не очищена с диска перед монтажом колеса.

5) Угол опережения оси сайлентблока поворотного кулака

Угол опережения оси сайлентблока поворотного кулака влияет на стабильность удерживания направления движения с помощью рулевого управления, вращает руль и

облегчает поворачивание. Немногие водители отдают себе отчет в том, что неправильный угол опережения оси сайлентблока поворотного кулака кроме стягивания автомобиля и чрезмерного сопротивления на рулевом колесе также приводит к вибрациям, ощутимым на руле.

6) Механическое повреждение шины

Всякие повреждения внутренней структуры шины могут привести к выпуклостям по бокам, которые в случае низкопрофильных шин не всегда заметны. Расслоение слоев стального корда, вызванное коррозией из-за повреждения протектора шины, несоответствующей эксплуатации или неправильно проведенного ремонта может в результате привести к мгновенной потере воздуха в шине и серьезной аварии. Чтобы избежать такой ситуации, необходимо заменить шину новой.

От удара колесом в препятствие или попадания в яму до образования выпуклости на боке шины может пройти даже год или мы можем проехать еще несколько тысяч километров. Поэтому автовладельцу часто тяжело ассоциировать причину повреждения с дорожным происшествием, которое произошло давно. Причиной повреждения внутренней структуры шины может быть также плохо проведенный ремонт. Во многих случаях ремонт проводится с помощью вклеивания заплатки внутри шины. Незащищенное снаружи отверстие приводит к тому, что шина засасывает воду и воздух как насос. Вследствие чего через длительное время начинают ржаветь слои металлических кордов. В месте, где корды оборваны, протектор шины начинает выпячиваться и сильнее изнашиваться. В результате, ощутимые на руле вибрации могут усиливаться.

7) Плохое качество шин

Иногда случается, что наиболее дешевые шины, качество которых оставляет желать лучшего, после 2-3 сезонов создают большие проблемы во время балансировки. Нередко единственным решением может быть их замена новыми шинами. Наверняка, стоит вложить деньги в шины известных по качеству и пользующихся репутацией производителей, которые предложат безопасность на высоком уровне.

8) Локальный износ шины вследствие резкого торможения

Локальный износ протектора, возникший вследствие блокировки колес во время внезапного торможения, может быть также причиной вибраций, ощутимых на руле. В данном случае единственный способ устранить данную проблему – воспользоваться услугой, так называемым приданием шероховатости (шлифовки) поверхности стыка протектора с дорожным покрытием на специальном станке, который доступен в некоторых мастерских шиномонтажа. Это происходит за счет сокращения пробега шин. Данная операция имеет смысл в случае шин, протектор которых не слишком изношен.

9) Кривые алюминиевые диски

Кривые диски могут быть также причиной вибраций, ощутимых на руле. Диск можно повредить в результате наезда на препятствие, попадания в яму, проезда на большой скорости через «лежачего полицейского» или даже рельсы, причем независимо от производителя дисков. Но, тем не менее, плохого качества диски без соответствующих сертификатов, могут повредиться довольно быстро. Кривой диск можно выровнять на специально предназначенном для этого станке, но и это не является гарантией, что все повреждения можно будет отремонтировать.

10) Кривые тормозные диски обычно только во время торможения

Одной из наиболее частых причин возникновения вибраций на руле являются изношенные тормозные диски. Они могли просто изнашиваться или искривиться под воздействием термического удара в момент сильного нагрева, после чего автомобиль въехал в лужу.

Дополнительной причиной биения может быть неправильно вмонтированный тормозной диск. В данном случае вибрации передаются не только на руль, но во многих случаях также может быть ощутима пульсация педали тормоза. Износиться может каждый тормозной диск независимо от производителя. После замены дисков необходимо помнить о замене старых колодок новыми.

11) Изношенные или поврежденные амортизаторы

В случае автомобилей со стойками Мак Ферсон неприятные вибрации, ощутимые на руле могут быть вызваны чрезмерным люфтом на нижней шаровой опоре, который появляется раньше, чем к ушам водителя начнут доходить стуки. Рулевая колонка будет в данном случае также переносить все вибрации, вызванные чрезмерным выбиванием резиновых и металлических соединителей и плохим состоянием амортизаторов. Чтобы устранить вибрации, необходимо отремонтировать или заменить все поврежденные детали, а затем установить геометрию ходовой.

Независимо от причины вибраций на руле, необходимо, в каждом случае, немедленно локализовать и устранить неисправность. Вибрации руля часто сопровождаются вибрациями всего автомобиля, и независимо от причины возникновения приводят к ускоренному износу рулевого управления, элементов подвески, а также подшипников колес. Расходы, связанные с заменой поврежденных элементов часто намного выше, чем расходы на замену шины или балансировки всего комплекта. Поэтому стоит посетить профессиональный сервис, который диагностирует и устранит проблему или же правильно, согласно процедуре, сбалансирует наши колеса.

Чтобы избежать вибраций на руле, каждый раз, после монтажа новых шин или их сезонной замены, необходимо помнить о применении оборудования для балансировки шин, которое своевременно обслуживается и проходит калибровку, о соблюдении сервисных процедур, применении соответствующей монтажной пасты, о применении соответствующих колец (конусов) и дисков с центрирующими болтами, монтаже шин при температуре 20°C и устранении шин с видимыми повреждениями, деформациями и локальным чрезмерным износом протектора, а также о правильном креплении и центрировании колеса на шпинделе. Выбор шин с хорошей репутацией, таких как Goodyear, Dunlop, Continental и других, продукция которых изготовлена согласно наивысшим стандартам, может помочь быстро и правильно провести процесс балансировки колес и повлиять на удовольствие от процесса их эксплуатации. Поэтому также стоит вложить деньги в безопасность и комфорт во время покупки шин. Позже остается только заботиться о шинах и время от времени проверять балансировку колес и геометрию, особенно в ситуациях, когда чувствуются вибрации на руле.

Дариуш Валисяк, Tyresure Limited

"Сучасна Автомайстерня" № 9 (105) 2016

Джерело: