

УДК 627.724

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ШАРОВЫХ ОПОР ПРИ ПОМОЩИ ПОЛИАМИДА

В.И. ХОМЧЕНКО, Е. А. ЖАВОРОНОК

(Представлено: д-р техн. наук, проф. В.П. ИВАНОВ)

Настоящее исследование проведено с целью рассмотрения одного из возможных способов восстановления несъемных и неразборных шаровых опор при помощи полиамида, а также подбора материалов и технологического оборудования.

Введение. Шаровая опора пришла на смену конструкции, соединяющей цапфу колеса и рычаг подвески под названием «шкворень». Назначение шаровой опоры – сохранение колеса в горизонтальном положении во время вертикального перемещения, т.е. когда происходит его поворот. На рисунке 1. Показана конструкция шаровой опоры.

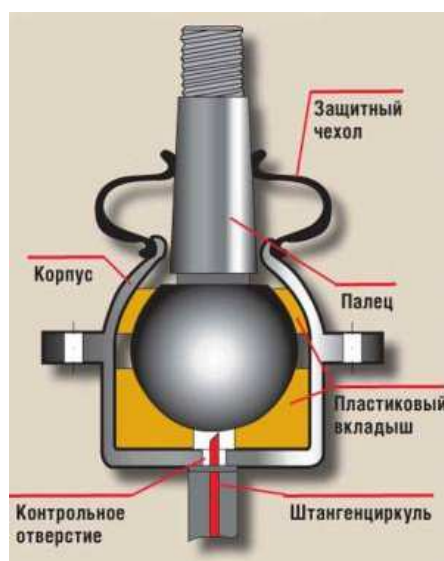


Рисунок 1. – Устройство шаровой опоры [4]

Конструкция шаровой опоры состоит из конусообразного вращающегося и перемещающегося на небольшие углы пальца, вставленного в корпус со сферическим или грибообразным наконечником. Важно помнить, что на эту деталь приходится основная масса автомобиля, поэтому необходимо уделять особое внимание шаровой опоре во время проведения очередного технического осмотра автомобиля. Эксплуатация автомобиля с разбитой шаровой опорой недопустима, так как при определенных положениях пальца и существующих нагрузках рычаг может отсоединиться от ступицы, с последующим отрывом колеса.

Обоснование восстановления или замены шаровой опоры

Со временем изнашиваясь, шаровые опоры начинают стучать, потому что в процессе эксплуатации испытывают серьезные нагрузки, так как в зависимости от места установки и конструкции подвески они могут нести на себе значительную часть массы автомобиля и выдерживают систематические удары при проезде неровностей. Основной причиной нарушения нормальной работы шаровой опоры является износ трущихся поверхностей, что приводит к увеличению зазора между корпусом и пальцем. В результате этого палец не только вращается, но и начинает перемещаться поступательно. При чрезмерном износе шаровой опоры ударные нагрузки способны привести к вырыванию пальца из корпуса. На вопрос, что делать с застучавшей шаровой опорой, можно дать однозначный ответ – менять на новую. Однако не всякую опору можно заменить отдельно от рычага. Есть опоры, которые крепятся к рычагам болтами или заклепками, и опоры, которые «вживлены» в рычаг, что при выходе опоры из строя предполагает замену рычага вместе с ней. Если стоимость отдельно меняющихся шаровых опор в зависимости от марки производителя, подразумевающей качество изделия, для распространенных в Беларуси легковых автомобилей укладывается в среднем в ценовой диапазон от 10 до 50 у.е., то стоимость рычага, не самого лучшего с точки зрения качества, гораздо дороже (50 у.е. и выше). Причем по прогнозной наработке

службы 30–100 тыс. км пробега шаровая опора не относится к самым долговечным узлам, что делает востребованной услугу восстановления опор и реставрации рычагов, практикуемую некоторыми СТО, специализирующимися на ремонте подвески.

Рассмотрим технологию восстановления шаровых опор при помощи полиамида. Диагностирование выявило предельный зазор между шаром и вкладышем опоры. Возникает дилемма – заменять или восстанавливать. На рисунке 2 в зонах, отмеченных красным цветом, износ максимален, также указаны места восстановления втулки полиамидом.

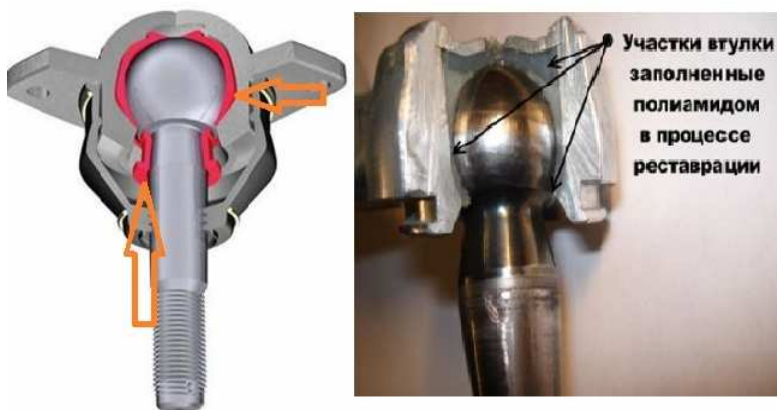


Рисунок 2. – Зона износа и последующего восстановления [5]

Видим, что материал однороден. Узел состоит из двух частей – обоймы и поворотного шара. Между ними находится полимер, который демпфирует жесткие удары и снижает трение между металлическими частями. Система работает по принципу суставной сумки в ноге человека. Именно этот полимер со временем изнашивается – появляется опасный люфт. Поскольку разобрать шаровую опору для замены вкладыша невозможно, остается одно – расплавить полимер и залить его внутрь.

Выбор полимеров для восстановления шаровой опоры

На наш взгляд, лучше всего выбирать из следующих полиамидов:

1) капролон (Полиамид-6 блочный; ПА-6 блочный). Капролон устойчив к воздействию углеводородов, масел, спиртов, кетонов, эфиров, щелочей и слабых кислот, растворяется в фенолах, концентрированных минеральных кислотах, муравьиной и уксусной кислотах. Материал имеет хорошие антифрикционные свойства и высокую износостойкость; при нормальных условиях не токсичен, не оказывает вредного воздействия на организм человека.

При механической обработке капролона в изделии разложения материала не происходит, вредные вещества не выделяются (капролон разлагается с выделением оксида углерода и аммиака при температуре выше 300 °С). Капролон имеет белый цвет с небольшой желтизной, без запаха. Его оттенок часто меняется благодаря различным красителям или присадкам, добавляемым в полимер в процессе производства.

2) TECAMID 66 (ТЕКАМИД 66) а также TECAMID 11 и TECAMID 12. Основными свойствами TECAMID 66 являются высокая стойкость к топливным материалам, маслам, жирам, большинству органических растворителей и щелочей. Одно из достоинств TECAMID 66 – высокая усталостная стойкость и высокая температуростойкость. Обладает высокой механической демпфирующей способностью.

Выбор материалов

Для восстановлени понадобятся следующие средства и материалы:

- 1) верстак с тисками для закрепления шаровой опоры или же шаровой опоры в сборе с рычагом;
- 2) сверлильный станок или же дрель со сверлом 5,0;
- 3) метчик метрический М6х1,0;
- 4) газовая горелка Пропан-Бутан;
- 5) масленка;
- 6) машина для литья под давление термопластичных материалов Термопластавтомат TRX-400;
- 7) переходник от аппарата к шаровой опоре с резьбой М6х1,00;
- 8) компрессор.

Порядок действий при восстановлении шаровых опор

1. Установив и надежно закрепив шаровую опору отдельно или же непосредственно со снятым рычагом, необходимо удалить с поверхности все видимые следы загрязнений. Затем снять пыльник и проверить его на наличие старения резины, разрушения и при необходимости заменить. После чего при помощи компрессора продуть место стыковки корпуса и пальца.

2. При помощи сверлильного станка или дрели со сверлом 5,0 просверливаем отверстие в дне шаровой опоры до шара, затем при помощи метчика метрического М6×1.00 нарезаем резьбу. Это необходимо для того, чтобы вкручивался переходник и в конце работ тавотница для защиты от попадания грязи и иных частиц.

3. В (аппарат) загружаем рассмотренные выше полиамиды и нагреваем их примерно до температуры 170–225 °С. Перемещаем шаровую опору или же рычаг в сборе и закрепляем при помощи механизма запираания форм. При помощи газовой горелки прогреваем шаровую опору для того, чтобы старый полиамидный вкладыш внутри шаровой опоры также расплавился.

4. Вворачиваем переходник по нарезанной резьбе и подсоединяем (аппарат). При достижении необходимой температуры под давлением примерно 0,20–0,22 МПа подаем расплавленный полиамид в шаровую опору. После заполнения при помощи компрессора шаровую опору охлаждаем и отсоединяем (аппарат), выкручиваем переходник.

5. После полного застывания в отверстии снова сверлят отверстие до шара, для того чтобы закрутить тавотницу и со временем шприцевать, когда в шаровой опоре притрется шар и вкладыш из полиамида. До закручивания тавотницы необходимо капнуть масла.

На этом восстановление шаровой опоры закончено и можно устанавливать ее на автомобиль.

Заключение

На основании сведений из литературных источников, а также мнений мастеров и клиентов, можно сделать вывод, что шаровая опора прослужит такой же срок, как и новая. Однако заметим, что восстановление обходится от 2-х и более раз дешевле, чем покупка новой шаровой опоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флойд, Д.Е. Полиамиды / Д.Е. Флойд ; пер. с англ. Э.М. Левиной и М.Г. Гурария ; под ред. К.Н. Власовой. – М. : Гос. науч.-техн. изд-во хим. лит., 1960. – 180 с.
2. Беккер, М.Б. Литье под давлением / М.Б. Беккер, М.Л. Заславский, Ю.Ф. Игнатенко. – М. : Машиностроение, 1990. – 400 с.
3. Гордон, М.Дж. [мл.] Управление качеством литья под давлением / М.Дж. Гордон ; пер. с англ. – СПб. : Научные основы и технологии, 2012.
4. Устройство шаровой опоры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://murdermorgan.blogspot.com.by/2012/12/blog-post_8570.html. – Дата доступа: 16.04.2017.
5. Зона износа и последующего восстановления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://auto-nm.ru/nashi-uslugi/remont-i-vosstanovlenie-sharovykh-opor>. – Дата доступа: 16.04.2017.