

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ШАРОВЫХ ОПОР

Голубов А.Н., Михайлов А. Н. (ДонНТУ, г. Донецк)
Тел./Факс: +380508041214; E-mail: tm@mech.dgtu.donetsk.ua

Abstract: This work is devoted to the development of improvement methods for ball joints that will increase service life and not increase weight and size characteristics of the product.

Key words: ball joints, service life, weight and size characteristics.

Предназначение шаровой опоры (рис. 1) заключается в обеспечении связи между поворотным управляющим рычагом и колесной ступицей, благодаря чему осуществляется их взаимное свободное вращение. Шаровая опора служит так же как и наконечник для поворота колеса автомобиля, однако на некоторых автомобилях, в частности на «Жигулях», шаровая опора кроме своей непосредственной задачи выполняет функцию поддержания всей подвески автомобиля. Чтобы защитить от попадания внутрь пыли и влаги на шаровую опору надевается резиновый чехол – пыльник. Конструктивно шаровая опора это отдельный узел, включающий две сопрягаемые части, со сферическими поверхностями контакта – шаровую цапфу и вкладыш. Шаровая цапфа является стержнем, со сферической бобышкой на одном из концов, и резьбой которой она соединена с рычагом от поворотного механизма. Вкладыш охватывает сферическую бобышку цапфы, для этого в конструкции этой детали предусмотрена сферическая поверхность внутри [1].

Шаровая опора допускает только вращение вокруг любой оси, проходящей через центр шарового шарнира. Опорная реакция характеризуется тремя составляющими R_x , R_y , R_z , направленными по взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z.

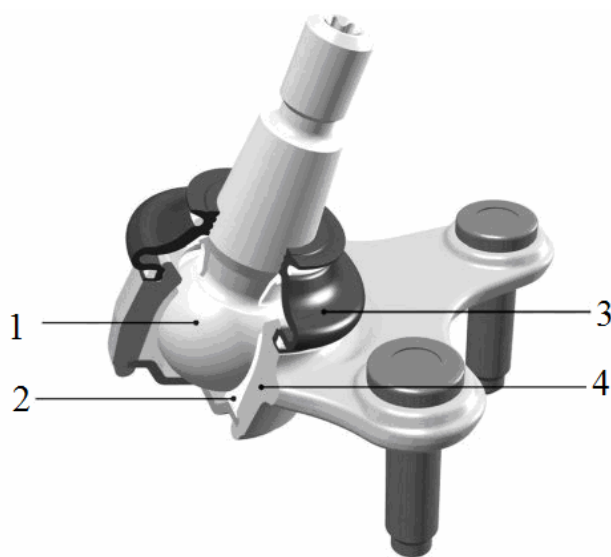


Рис. 1. Шаровая опора (1- шаровая цапфа; 2 – вкладыш; 3 – пыльник; 4 – корпус)

Раньше в шарнирах использовалось трение металла об металл, но сегодня в основном применяются так называемые «низкофрикционные» шарниры, сконструированные с применением специальных материалов.

В процессе повседневной эксплуатации шаровые опоры испытывают значительные нагрузки. В зависимости от места их установки и самой конструкции подвески они могут нести на себе весьма значительную долю массы автомобиля, а также подвергаются систематическим ударам при езде по неровностям, ямам и т.п.

В настоящее время пыльники шаровых опор имеют недостаточную долговечность из-за разрывов при механическом воздействии и старении материала (резины). В

процессе работы в шарнирное соединение попадает пыль и частицы металла, которые играют большую роль в процессе механического износа. Вследствие этого срок службы подобных опор серьезно уменьшается.

Одной из главных причин нарушения нормальной работы данной детали является износ поверхностей трения, что постепенно приводит к увеличению зазора между пальцем и корпусом. В результате данного процесса происходит так называемое «разбалтывание», и палец, кроме вращательного движения, начинает перемещаться поступательно. При сильном износе шаровой опоры возникают люфты, и тогда чрезмерные ударные нагрузки могут привести к вырыванию пальца из корпуса.

Выходом из подобной ситуации могут являться:

1. Нанесение функционально-ориентированных покрытий. В этом случае, нанесение покрытия должно быть выполнено в соответствии с картиной износа подшипника.
2. Применение герметичных соединений, которые позволят избежать попадания в опору посторонних частиц.
3. Создание избыточного давления в шарнирном соединении. В этом случае посторонние частицы будут выталкиваться за счет разности давлений.

Рассмотрим данные варианты усовершенствований.

В первом случае необходимо составить картину износа шаровых опор в соответствии с несколькими образцами. Составить схему мест, где износ имеет наибольшую величину, выбрать материал, повышающий износостойкость опоры, а также метод нанесения покрытия. В этом случае дальнейший срок службы опоры будет зависеть от срока службы защитного слоя на опоре.

Создание герметичного соединения сопряжено с существенными затратами на переоборудование производства, создание новых технологий изготовления и изготовление новой оснастки. И в итоге затраты на производство вырастут несообразно с достигаемым эффектом.

Создание избыточного давления может быть достигнуто за счет подвода в место контакта смазок или создания воздушной подушки. Наиболее перспективным может быть создание воздушной прослойки между элементами опоры. В этом случае контакт между поверхностями отсутствует. Получение этой прослойки достигается за счет гидро- или пневмооборудования. К сожалению, несмотря на достигаемый эффект, это усовершенствование существенно увеличивает размеры опор. Необходимо подводить к опорам воздух от пневмолиний, или устанавливать гидронасосы для прокачки смазки. Все вышеперечисленное увеличивает массогабаритные характеристики опор и делает невозможным их установку на мобильные устройства.

Исходя из вышесказанного наиболее перспективным является вариант функционально ориентированных покрытий, как не увеличивающих существенно массогабаритные характеристики изделия. Их использование позволяет не полностью перерабатывать технологию изготовления, а дополнить её нанесением покрытия.

Список литературы: 1. <http://autoexpert.com.ua/stati/avtokomponenty/9170-opora-na-texnologii.html>