

ШАРНИРЫ РАВНЫХ УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ

HINGES OF EQUAL ANGULAR SPEEDS

Авторы: *Кривчук Михаил Андреевич (Донской государственный технический университет)*

Аннотация: *Шарнир равных угловых скоростей – очень простой механизм, позволяющий решить сложную задачу: передавать вращение под изменяющимся углом. С его появлением изменяется история машиностроения, и популярность набирают переднеприводные автомобили. В статье описана история появления ШРУСа, виды, устройство и принцип действия, а также описаны возможные неисправности. Делается вывод о целесообразности ремонта.*

Ключевые слова: *Трансмиссия, вращение, крутящий момент, механизм, шарнир.*

Annotation: *A joint of equal angular speeds is a very simple mechanism that allows you to solve a complex problem: to transmit rotation at a changing angle. With its appearance, the history of mechanical engineering is changing, and front-wheel drive cars are gaining popularity. The article describes the history of the Shroud appearance, types, device and operating principle, as well as possible malfunctions. The conclusion is made about the feasibility of repair.*

Keywords: *Transmission, rotation, torque, mechanism, hinge.*

История машиностроения показывает, что заднеприводные автомобили получили первоначальное распространение из-за относительной простоты конструкции. Ведь передача крутящего момента на колеса, которые движутся только по прямой – не самая сложная задача.

Поэтому до изобретения механизма, позволяющего решить проблему передачи вращения на колеса, которые одновременно должны еще и поворачивать, проходит достаточное количество времени. К тому же, обеспечить передачу энергии нужно еще и без потерь.

Инженеры пытались решить проблему разными способами (были предложения поворачивать силовой агрегат вместе с колесами). Сошлись на том, что должен быть изобретен шарнир, соединяющий полуось и колесо.

И тогда был изобретен шарнир равных угловых скоростей (ШРУС). В истории машиностроения был произведен новый виток. Появилась тенденция распространения переднеприводных машин.

Однако сегодня ШРУС устанавливается практически на все автомобили, независимо от привода [1].

ШРУС – механизм, позволяющий передавать вращение под углом (обычно, до 50-70°). В автомобилестроении используется для передачи крутящего момента трансмиссии ведущим колесам.

Из-за своей формы ШРУС часто называют "Гранатой".

Виды.

1. Шариковый. Наиболее встречающийся шарнир.
2. Трипоидный. Используется в качестве внутреннего ШРУСа некоторых автомобилей. Имеет возможность осевого перемещения.
3. Сухариковый. Применяется на грузовых ТС.
4. Универсальный шарнир. Используется, в основном, как карданный вал [2].

Конструкция.

Рассмотрим наиболее встречающуюся на переднеприводных автомобилях конструкцию.

На шлицах полуосей с помощью стопорных колец установлены внешний и внутренний ШРУСы. Внутренний находится на выходе полуоси из КПП, а внешний – подведен к ступице колеса. Они шарикового типа.

Шариковый шарнир состоит из сепаратора, находящихся в нем металлических шариков (обычно, их 6), корпуса с канавками для движения шариков, сферический кулачок, стопорных колец и пыльника.

Однако шарниры имеют отличительные особенности, обусловленные разным назначением и разным получаемым нагрузкам – корпус внешнего имеет большие размеры и изогнутые канавки, а корпус внутреннего – меньшие размеры и прямые канавки. Так же они имеют разные диапазоны поворота.

Снаружи на хомутах закрепляется пыльник.

Механизм подвержен большим нагрузкам (особенно внешний шарнир), поэтому при изготовлении используют металл повышенной прочности.

Принцип работы

Подобная конструкция позволяет передавать момент непрерывно, плавно и практически без потерь. Универсальный шарнир (карданный вал) не имеет такой плавности.

Переднеприводные легковые автомобили получают момент от поперечно расположенного двигателя, который преобразуется коробкой передач, главной передачей и дифференциалом, и передается на полуоси.

Принцип действия шарнира.

1. Ведущий вал вращает корпус шарнира.
2. Шарик, в случае изменения положения валов (поворот колес, амортизация автомобиля) перемещаются по этим канавкам, удерживаясь сепаратором. Если валы находятся на одной оси, шарик не перемещается вдоль канавок.

3. Вращение передается на выходной вал.

Канавки в корпусе внутреннего шарнира сделаны продольными, чтобы иметь запас длины, компенсируя работу подвески автомобиля.

Пыльник защищает механизм от загрязнения.

Неисправности

Симптомы неисправности шарнира в зависимости от типа имеют свои особенности.

- Внутренний шарнир может иметь хруст, вибрации, микроудары, проявляющиеся даже при езде по ровной и сухой дороге.
- Внешние шарниры обычно имеют хруст при резком старте с места, или при повороте.

Диагностика на подъемнике не так эффективна, учитывая отсутствие нагрузок [3].

Причины износа.

- Некачественные запчасти (металл недостаточной прочности).
- Отсутствие смазки.
- Разрушение пыльника, и загрязнение (абразивные частицы разрушают механизм).
- Агрессивный стиль вождения.

Стоит заметить, что именно повреждение пыльника является наиболее распространенным явлением.

Неисправности.

- Износ шариков.
- Износ дорожек.
- Износ сепаратора.

Ремонт

Обычно, ШРУС не ремонтируют ввиду нецелесообразности. Учитывая низкую стоимость детали, ее меняют целиком. Могут быть заменены стопорные и упорные кольца, хомуты на пыльнике, и сам пыльник.

Список литературы/ References

1. Что такое ШРУС? Назначение, принцип работы [электронный ресурс] URL: <https://smolmotor.ru/info/advices/5177/23764/>
2. Что такое ШРУС в автомобиле. Фото и видео, а также где он находится [электронный ресурс] URL: <http://avto-blogger.ru/chto-takoe-v-avtomobile/chto-takoe-shrus-v-avtomobile.html>
3. Признаки неисправности ШРУСов: как проверить ШРУС внутренний и наружный

[электронный ресурс] URL:

<http://krutimotor.ru/priznaki-neispravnosti-shrus-proverka-shrus-sposoby/>