



1.



Звёздочка-трипод



Комплект шарнира колеса



Шарнир колеса

Современные переднеприводные и большинство заднеприводных автомобилей оснащены двумя полуосями, каждая из которых состоит из приводного вала с двумя ШРУСами (шарнирами равных угловых скоростей) на концах. Полуоси обеспечивают безвибрационный и стабильный привод колёс. Чем короче расстояние между точкой привода (силовой агрегат) и точкой приложения (колесо), тем меньше потери энергии.

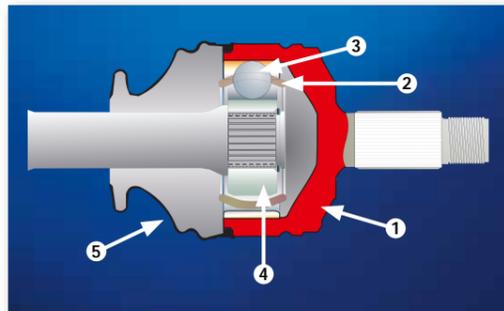
Основная задача шарниров равных угловых скоростей состоит в передаче крутящего момента от коробки передач на колесо – с малыми потерями на трение и с дополнительной компенсацией хода подвески, а в переднеприводных автомобилях – ещё и поворотных движений. Степень свободы, необходимая для хода подвески и поворота управляемых колёс, обеспечивается за счёт углов изгиба и осевого смещения шарниров. С этой целью для каждой полуоси необходимы один универсальный и один жёсткий карданные шарниры.



2.

2.1

Уже само название указывает на тип конструкции: за счёт того, что центр вращения вала жёстко зафиксирован и не меняется, улучшается передача крутящего момента. Жёсткие карданные шарниры не допускают осевые перемещения. Как правило, они устанавливаются на концах полуосей переднеприводных автомобилей со стороны колеса. В зависимости от типа автомобиля возможен угол изгиба до 53°.



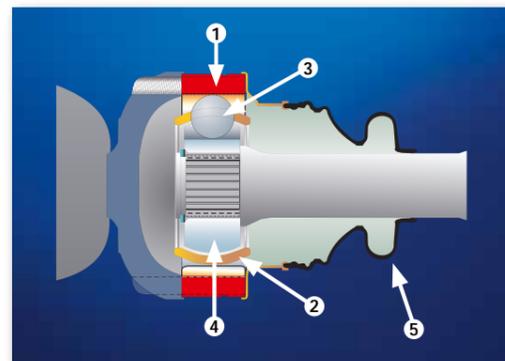
1. Корпус
2. Сепаратор
3. Шарик
4. Обойма
5. Пыльник

2.2

Благодаря этим шарнирам становится возможным не только угловое перемещение, но и осевое. Универсальные карданные шарниры подразделяют на следующие типы:

2.2.1

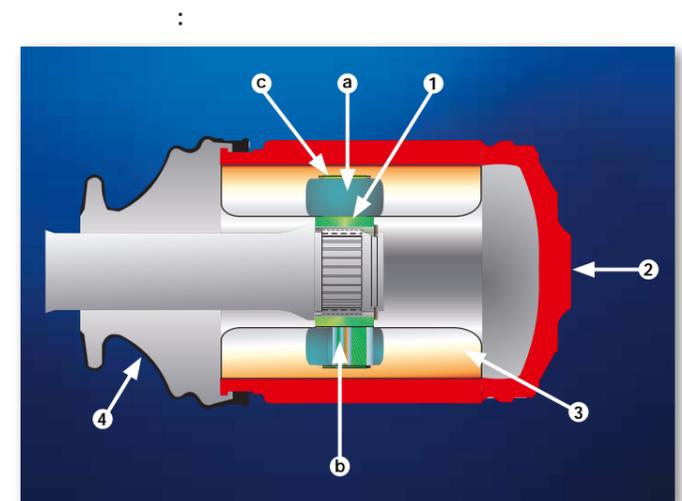
- Называются также шарнирами типа VL. Название объясняется V-образной формой дорожек качения на внутренней стороне шарнира.
- Дорожки качения шариков – прямые.
- Возможны углы изгиба до 22°.
- Осевое перемещение составляет около 48 мм.
- Обеспечивается хорошая передача крутящего момента, в том числе и при высоких скоростях.
- В автомобилях с приводом на передние колёса эти ШРУСы устанавливаются только со стороны КПП. В автомобилях с задним приводом шариковые универсальные карданные шарниры можно устанавливать на обоих концах полуоси.



1. Внешняя дорожка качения
2. Сепаратор
3. Шарик
4. Обойма
5. Пыльник

2.2.2

- Устанавливаются со стороны коробки передач и гасят вибрации двигателя почти на 65 %. Поэтому в основном они устанавливаются в автомобилях с дизельными двигателями, часто в сочетании с автоматической коробкой передач. Дополнительно они обеспечивают непрерывную передачу усилий на колёса. Трение между компонентами в триподных универсальных карданных шарнирах более низкое. Кроме того, они позволяют изменять длину полуоси.
- Возможны углы изгиба до 18°.
- Осевое перемещение составляет около 55 мм.
- На звёздочке-триподе находятся три шипа, которые через игольчатые подшипники соединены с внешними ходовыми роликами. Дорожки качения внешних роликов линейно перемещаются по каждой из внутренних дорожек качения корпуса или «колпака».
- Игольчатые подшипники внешних роликов звёздочки-трипода выполняют несколько задач. Кроме компенсации длины полуоси (с малыми потерями на трение), они также должны передавать тяговые усилия от коробки передач на полуось.



1. Звёздочка-трипод
 - а) Поверхность качения
 - б) Игольчатые ролики
 - в) Фиксатор
2. Колпак
3. Прямая дорожка качения
4. Пыльник

4.2

Универсальные карданные шарниры также страдают от неполадок в общей системе агрегатов и балок мостов.

4.2.1

Увеличение дистанции в шариковых универсальных карданных шарнирах приводит к тому, что внутренняя обойма слишком сильно выходит из шарнира и работа по передаче приводного усилия выполняется только на одном конце шарнира. На концах дорожек качения возникает чрезмерное напряжение, и внутренние компоненты шарнира (сепаратор, обойма и шарики) сильнее изнашиваются или же могут быть повреждены.

При уменьшении дистанции обойма шарнира прижимается к фланцам КПП. При этом сам шарнир и внутренние компоненты коробки передач тоже подвергаются чрезмерным нагрузкам и в худшем случае могут быть повреждены.

Признаки подобных повреждений – появление сильных шумов, а затем и разрушение шарнира, после чего передача усилия прерывается.



Неисправный шариковый универсальный карданный шарнир

4.2.2

В триподных круговых универсальных карданных шарнирах, которые, как правило, устанавливаются со стороны КПП, при изменении длины полуоси за счёт колебаний подвески и поворота управляемых колёс звёздочка-трипод совершает в корпусе по внутренней дорожке качения возвратно-поступательные движения. При неполадках в общей системе агрегатов и балок мостов возникает опасность увеличения или уменьшения рабочей дистанции.

При слишком большом увеличении дистанции звёздочка-трипод выскальзывается из гнезда и тяговое усилие пропадает. В худшем случае разрушаются прилегающие компоненты. При сокращении дистанции звёздочка-трипод ударяется о дно корпуса и повреждает внутренние компоненты коробки передач.

4.2.3

Незнание и/или небрежность при демонтаже и монтаже этих компонентов зачастую приводит к повреждениям, которых вполне можно было бы избежать. А это в свою очередь ведёт к преждевременному износу и выходу из строя.

- Естественный износ при работе компонента (чрезвычайно редко)
- Удары и толчки, возникающие из-за неровностей дорожного полотна
- Удары при демонтаже и монтаже шарнира
- Недостаточная или чрезмерная смазка
- Чрезмерные напряжения из-за увеличения или уменьшения дистанции

4.3

Дефекты пыльников, прежде всего на управляемых мостах, являются наиболее частой причиной повреждений шарниров. Нередко это объясняется неправильным монтажом хомутов. Если хомуты крепятся с неправильным моментом затяжки или же вместо хомутов вообще используются пластиковые ленты, то давления прижима оказываются недостаточным и пыльник соскальзывает с шарнира.

Кроме того, шарнир может преждевременно выйти из строя и при неудовлетворительно выполненном во время монтажа удалении воздуха из шарнира, а также при повреждении материала вследствие применения неподходящих смазок.

Чтобы срок службы оставался достаточно высоким, пыльники должны быть надёжно и плотно закрыты, не теряя при этом необходимую гибкость. Только так они могут в полной мере выполнять свои задачи.

- Естественный износ материала или же старение (пористость, трещины)
- Избыточная смазка
- Недостаточное обезвоздушивание при монтаже (уменьшение угла изгиба)
- Неподходящие или плохо закреплённые хомуты



5.

Из трещины или неплотного места пыльника выступает смазочный материал, а в шарнир при этом попадает грязь. Недостаточная или чрезмерная смазка, а тем более неподходящий смазочный материал ведут к преждевременному износу внутренних компонентов.

5.1

В некоторых случаях консистентная смазка не пригодна для использования в качестве смазочного материала, в частности, для смазки шарниров равных угловых скоростей. Вопреки широко распространённому заблуждению, в этих шарнирах используется не консистентная смазка, а масло.

Одной из причин использования масла является сильный нагрев, возникающий из-за высокого уровня температуры окружающей среды, больших чисел оборотов, сильных нагрузок и из-за постоянного трения внутренних компонентов. В шарнирах равных угловых скоростей действуют все эти факторы. Поэтому смазка должна быть постоянной и выполняться надлежащим образом. Поверхность вращающихся компонентов и дорожек качения не такая гладкая, как может показаться на первый взгляд. Под микроскопом видно, что она скорее неравномерная.

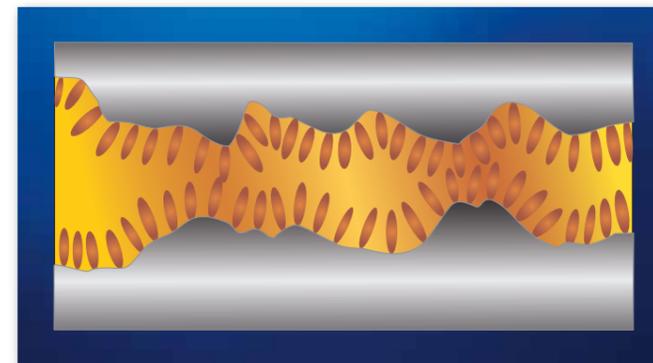
Для предотвращения прямого соприкосновения обеих поверхностей используют смазочные материалы, которые образуют тонкую смазочную плёнку. Для этих целей – ввиду его свойств – особенно хорошо подходит масло.

5.2

?

Из-за высоких нагрузок в шарнирах равных угловых скоростей смазка шарнира должна быть стойкой. Тонкая масляная плёнка не рассчитана на такие нагрузки и была бы вытеснена. Твёрдые присадки, такие как дисульфид молибдена, за счёт своей структуры более стабильны и не вытесняются. В сочетании с маслом они образуют идеальный смазочный материал. Между поверхностями образуются «смазочные прокладки», что значительно улучшает смазывающие свойства.

Дисульфид молибдена является «поляризованным» смазочным материалом. Это значит, что его поляризованные молекулы разворачиваются вертикально к металлической поверхности, образуя стойкую смазочную плёнку.



Смазочная плёнка между парой трения.



6.

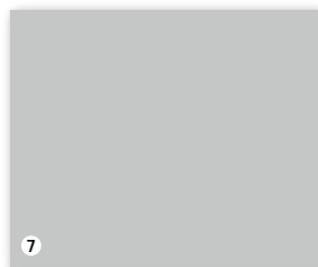
Столкновения при ДТП или сильные удары из-за неровностей дорожного полотна выходят за рамки обычного, обусловленного старением износа. Если в результате приходится менять полуоси, то все прилегающие компоненты следует внимательно проверить в рамках всеобъемлющей, надёжной диагностики, что, возможно, позволит предотвратить последующие ремонтные работы.

:

1. Состояние и крепление всех агрегатных опор
2. Поворотные кулаки с монтажными узлами (шарниры, поперечные рулевые тяги и т.д.)
3. Шасси, подрамник, мосты (включая все болты крепления)
4. Ступичные подшипники и ступицы колёс
5. Верхнее и нижнее крепление амортизаторов
6. Контроль углов установки колёс с помощью специального прибора

Для предотвращения повреждений пыльников и ШРУСов и для обеспечения герметичности при монтаже необходимо соблюдать следующие моменты:

1. Устанавливайте только новые и подходящие хомуты.
2. Не используйте повторно старые хомуты.
3. Не используйте вместо хомутов пластиковые ленты и перекрученную проволоку.
4. Используйте только те смазочные материалы, которые прилагаются к нашим продуктам.
5. Для чистки внутри шарнира рекомендуется следующее:
 - а) Снять ШРУС с полуоси.
 - б) Удалить смазочный материал, насколько это возможно.
 - в) Очистить собранный шарнир.
 - г) Для очистки и удаления грязи используйте ацетоно-содержащие растворители.
 - д) Высушить сжатым воздухом.
6. Прежде чем начинать новый монтаж, заполните внутреннюю полость шарнира дисульфидом молибдена; оставшийся смазочный материал вдавите перед установкой хомута в уже смонтированный пыльник.
7. Удалите лишний воздух из пыльника, вставив отвёртку между пыльником и полуосью.
8. Установите и закрепите хомуты на предназначенных для них местах.



7.

	Постоянный шум из района колёс при 80 км/ч	Постоянные циклические удары при движении автомобиля	Вибрации при трогании с места и торможении
		Удары в рулевом механизме при повороте в одном или обоих направлениях	Увод в сторону кузова и/или рулевого управления
	Неподходящий или загрязнённый смазочный материал или же недостаточная смазка	Внутренние повреждения внешнего шарнира	Внутренние повреждения внутреннего шарнира
	Внутренние повреждения шарнира	Внутренние повреждения внутреннего шарнира	Тяга или вал полуоси повреждены или же несбалансированы
	Пыльник негерметичен	Пыльник негерметичен	Шина деформирована или повреждена или же дисбаланс колеса
	Повреждения подшипника ступицы колеса	Неправильный момент затяжки гайки хвостовика моста	При выравнивании колёс не выдержаны допуски
	Шины в плохом состоянии	Повреждения подушек двигателя, подвески колёс и/или шасси	Подушки двигателя в плохом состоянии или сломаны
		Противовес или резиновые прокладки полуоси плохо закреплены или повреждены	Кузов и/или шасси повреждены
-	Проверить правильность посадки и надёжность крепления хомутов	Проверить правильность посадки и надёжность крепления хомутов	Проверить правильность посадки и надёжность крепления хомутов
	Проверить пыльник на предмет пористости и наличия трещин	Проверить пыльник на предмет пористости и наличия трещин	Проверить, не погнуты и не помяты ли полуоси
	Перепроверить наличие шумов, поворачивая колёса автомобиля, установленного на козлах	Контроль подушек двигателя и шасси	Контроль состояния и износа шин
	Контроль повреждений и наличия грязи внутри шарниров	Контроль неравномерности износа внутренних компонентов шарнира	Контроль состояния внутренних компонентов шарнира, установленного со стороны колеса
	Контроль шума, создаваемого ступичными подшипниками	Контроль зубчатого зацепления на полуоси для установки шарнира	Контроль соосности всех компонентов, балансировка колёс
	Очистка и контроль конических роликоподшипников, при первых признаках износа – заменить	Контроль противовесов полуоси, при необходимости – заменить и/или закрепить	Проверить, не погнуты и не помяты ли полуоси, при необходимости поменять всю полуось
		Проверить, не погнуты и не помяты ли полуоси, при необходимости поменять всю полуось	

...† ‡ ^ • %%%^ • € , f „ ••••• - •• € ••



ŠŒ-ŽŠ••••• "€Ž"