

## Общее устройство системы рулевого управления

Рулевое управление необходимо для задания направления движения автомобиля. Рулевое управление состоит из рулевого механизма и рулевого привода.

Рулевой механизм служит для уменьшения усилия, прилагаемого водителем к рулевому колесу. Наиболее распространены на современных автомобилях рулевые механизмы червячного и реечного типов.

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения автомобиля в заданном водителем направлении и наряду с тормозной системой является важнейшей системой управления автомобилем. На большинстве легковых автомобилей изменение направления движения осуществляется за счет поворота передних колес (*кинематический способ поворота*). Изменить направление движения можно и за счет подтормаживания отдельных колес. Силовой способ поворота положен в основу работы системы курсовой устойчивости.

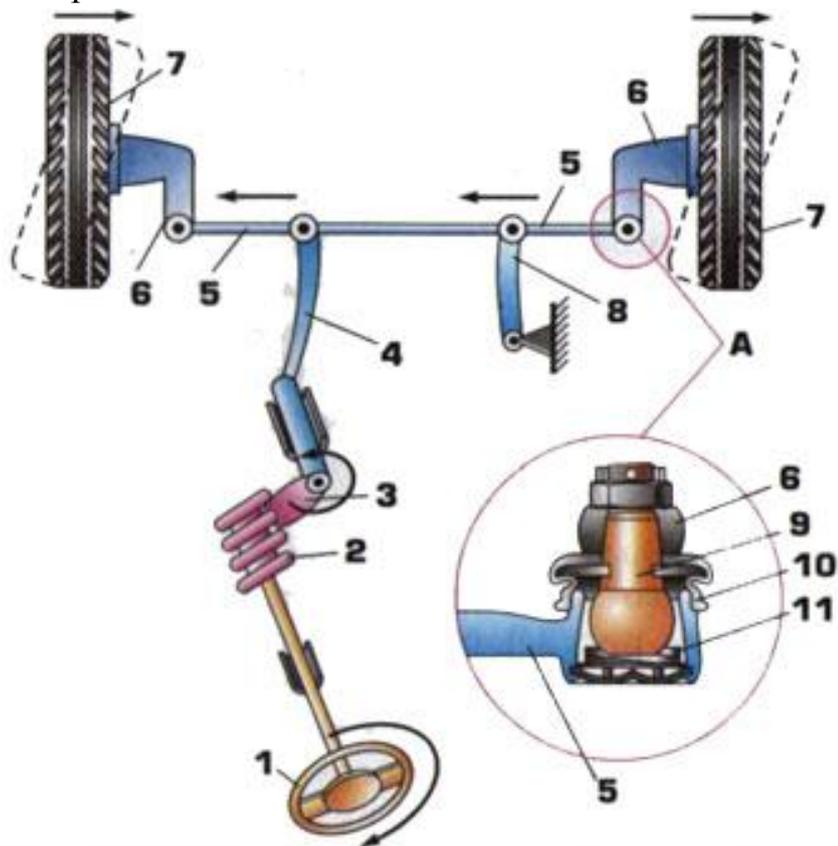
Рулевое управление современного автомобиля объединяет рулевое колесо с рулевой колонкой, рулевым механизмом и рулевым приводом.



**Рулевое колесо** воспринимает от водителя усилия, необходимые для изменения направления движения, и передает их через рулевую колонку рулевому механизму. Рулевое колесо выполняет также и информационную функцию. По величине усилий, характеру вибраций происходит передача водителю информации о характере движения. Диаметр рулевого колеса легковых автомобилей находится в пределах 380 - 425 мм, грузовых автомобилей – 440 – 550 мм. Рулевое колесо спортивных автомобилей имеет меньший диаметр.

**Рулевая колонка** обеспечивает соединение рулевого колеса с рулевым механизмом. Рулевая колонка представлена рулевым валом, имеющим несколько шарнирных соединений. В конструкции рулевой колонки предусмотрена возможность складывания при сильном фронтальном ударе, что позволяет снизить тяжесть травмирования водителя. На современных автомобилях предусмотрено механическое или электрическое регулирование положения рулевой колонки. Регулировка может производиться по вертикали, по длине или в обоих направлениях. В целях защиты от угона осуществляется механическая или электрическая блокировка рулевой колонки.

В рулевом механизме червячного типа (рис. 34) ведущая шестерня (червяк 2) напрессована на конец рулевого вала, на другом конце которого закреплено рулевое колесо 1. Вращение рулевого колеса и червяка передается на ролик 3, напрессованный на вал сошки 4. Поворот сошки вправо или влево обеспечивает поступательное движение тяг рулевого привода и поворот управляемых колес. Рулевой механизм червячного типа применяется на заднеприводных автомобилях.



**Рис. 34. Рулевое управление с механизмом червячного типа:**  
**1** — рулевое колесо; **2** — червяк; **3** — ролик; **4** — рулевая сошка; **5** — боковая рулевая тяга; **6** — поворотный рычаг; **7** — управляемое колесо; **8** — маятниковый рычаг; **9** — шаровой палец; **10** — резиновый чехол; **11** — пружина; **А** — шаровой шарнир; ■ — рулевой механизм; ■ — рулевой привод; → — движение деталей

В рулевом механизме типа «шестерня-рейка» (рис. 35) рулевой вал, на конце которого закреплено рулевое колесо 1, оканчивается шестерней 2, находящейся в зацеплении с зубьями рейки 3. Вращательное движение шестерни (при вращении рулевого колеса) преобразуется в поступательное движение рейки вправо или влево, с которой связаны тяги 5 рулевого привода. Поступательное движение тяг обеспечивает поворот управляемых колес. Реечный рулевой механизм проще в изготовлении, имеет меньшее число деталей и обеспечивает водителю меньшее усилие на рулевом колесе, чем червячный рулевой механизм.

Рулевой привод предназначен для передачи усилия от рулевого механизма к управляемым колесам, обеспечивая их поворот на неодинаковые углы с целью обеспечения единого центра поворота автомобиля без бокового скольжения колес. Рулевой привод включает в себя сошку 4 (см. рис. 34), рулевые тяги 5, шаровые шарниры А и рычаги 6, закрепленные на поворотных кулаках.

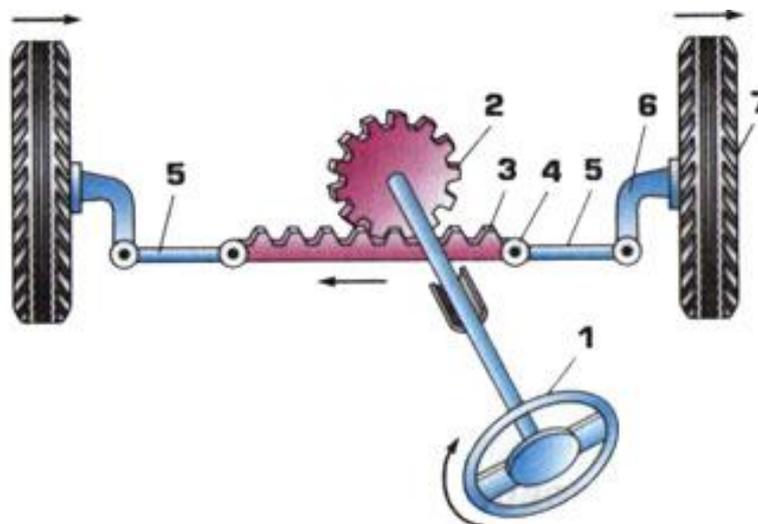


Рис. 35. Реечный рулевой механизм:

1 — рулевое колесо; 2 — шестерня; 3 — рейка; 4 — шаровой шарнир; 5 — боковая рулевая тяга; 6 — поворотный рычаг; 7 — колесо; — — движение деталей

Для обеспечения работоспособности рулевого управления необходимы надежное крепление кожуха рулевого вала (рулевой колонки) и картера рулевого механизма к кузову автомобиля, а также исправность шаровых шарниров рулевых тяг. Будьте внимательны к шаровым опорам (шарнирам), на них ложится тяжесть передней части автомобиля. Поломка и повышенные люфты в них приводят к аварии. Рулевое колесо должно вращаться свободно, однако его свободный ход (люфт) допустим лишь в пределах, указанных производителем автомобиля. Тугое вращение и увеличенный свободный ход рулевого колеса создают угрозу безопасного движения, поэтому обнаруженную неисправность рекомендуется устранить на станции технического обслуживания.

**Гидравлический усилитель рулевого управления** (другое название – *гидроусилитель руля*). Разновидностью гидроусилителя является электрогидравлический усилитель рулевого управления, в котором гидронасос имеет привод от электродвигателя. В последние годы на автомобилях все шире применяется электрический усилитель рулевого управления (другое название – *электроусилитель руля*). Крутящий момент от электродвигателя может передаваться непосредственно на вал рулевого

колеса или на зубчатую рейку. Электроника позволяет использовать электроусилитель руля для автоматического управления автомобилем, например в системе автоматической парковки, системе помощи движению по полосе.

Усилитель рулевого управления, в котором поворотное усилие изменяется в зависимости от скорости автомобиля, называется адаптивным усилителем рулевого управления. Известной конструкцией адаптивного усилителя рулевого управления является электрогидравлический усилитель **Servotronic**.

Инновационными являются система активного рулевого управления от BMW, система динамического рулевого управления от Audi, в которых передаточное число рулевого механизма изменяется в зависимости от скорости движения автомобиля.

Перспективной является конструкция рулевого управления, в которой отсутствует механическая связь рулевого колеса и ведущих колес, т.н. *рулевое управление по проводам*. Система обеспечивает независимое воздействие на каждое колесо с помощью электропривода. Серийное применение рулевого управления по проводам сдерживает скорее психологический фактор, связанный с высоким риском аварии в случае отказа системы.