

ТЕМА:
Устройство
рулевого
управления.

- Для осуществления движения ТС по выбираемой водителем траектории служит **рулевое управление** (РУ), конструкция которого во многом определяет безопасность движения и утомляемость водителя.

- Общее устройство и принцип работы системы рулевого управления автомобиля, как и многих других современных транспортных средств, можно описать следующим образом. Рулевое управление имеет рулевые тяги, рулевой механизм с реечной или червячной передачей и рулевую колонку, оканчивающуюся рулевым колесом. Функционирует система довольно просто: при воздействии на руль усилие через рулевой механизм передается на рулевые тяги, которые шарнирно связаны с рычагами подвески, что приводит к изменению траектории движения авто. Кроме того, рулевое колесо информирует водителя о состоянии дорожного покрытия, определяемое по величине усилия, приложенных к рулю. Если не брать во внимание размер рулевого колеса у спорткаров, диаметр руля для большинства автомобилей находится в пределах 38-42,5 см.

- Рулевое управление современных автомобилей с поворотными колесами включает в себя следующие элементы:
 - рулевое колесо с рулевым валом (рулевой колонкой);
 - [рулевой механизм](#);
 - [рулевой привод](#) (может содержать усилитель и (или) амортизаторы).

Рулевое колесо находится в кабине водителя и расположено под таким углом к вертикали, который обеспечивает наиболее удобный хват его обода руками водителя. Чем больше диаметр рулевого колеса, тем при прочих равных условиях меньше усилия на ободу рулевого колеса, но при этом уменьшается возможность быстрого поворота руля при выполнении резких маневров. Диаметр рулевого колеса современных легковых автомобилей лежит в пределах 380–425 мм, тяжелых грузовых и автобусов — 440–550 мм, наименьшие диаметры имеют рулевые колеса спортивных автомобилей.

[Рулевой механизм](#) представляет собой механический редуктор, его основная задача — увеличение приложенного к рулевому колесу усилия водителя, необходимого для поворота управляемых колес. Рулевые управления без рулевых механизмов, когда водитель непосредственно поворачивает управляемое колесо, сохранились лишь на очень легких транспортных средствах, например, на мотоциклах. Рулевой механизм имеет достаточно большое передаточное число, поэтому для поворота управляемых колес на максимальный угол 30–45° необходимо сделать несколько оборотов рулевого колеса.

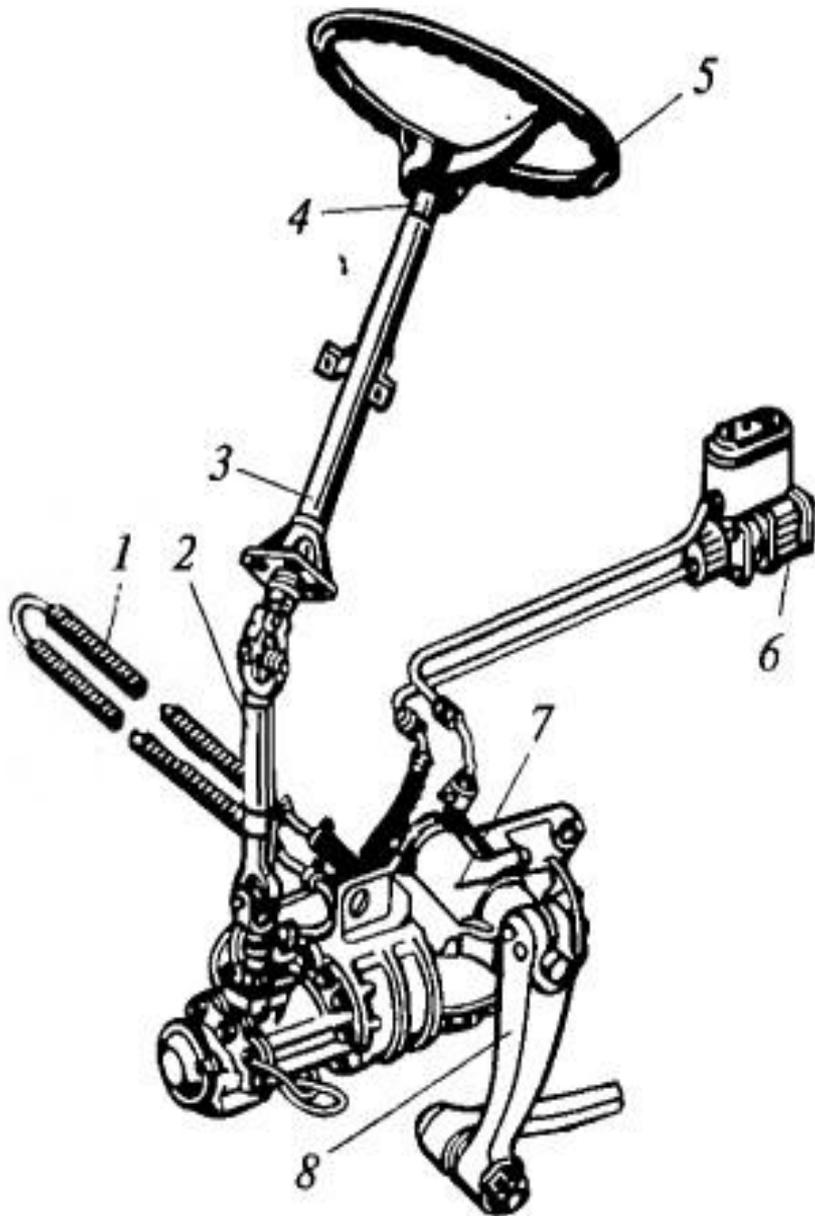
- Рулевой привод представляет собой систему тяг и шарниров, связывающих рулевой механизм с управляемыми колесами. Поскольку рулевой механизм закреплен на несущей системе автомобиля, а управляемые колеса при движении перемещаются на подвеске вверх и вниз относительно несущей системы, рулевой привод обязан обеспечить необходимый угол поворота колес независимо от вертикальных перемещений подвески (согласованность кинематики рулевого привода и подвески). В связи с этим конструкция рулевого привода, а именно количество и расположение рулевых тяг и шарниров, зависит от типа применяемой подвески автомобиля. Наиболее сложным рулевой привод имеют автомобили с несколькими управляемыми мостами.

Для дополнительного уменьшения усилий, необходимых для поворота рулевого колеса, в рулевом приводе применяют усилители рулевого управления. Источником энергии для работы усилителя является, как правило, двигатель автомобиля. Первоначально усилители применялись лишь на тяжелых грузовых автомобилях и автобусах, в настоящее время используются и на легковых.

Для смягчения рывков и ударов, которые передаются на рулевое колесо при движении по неровной дороге, в рулевой привод иногда встраивают гасящие элементы — амортизаторы

К рулевому управлению ТС предъявляются специфические требования, основными из которых являются:

- обеспечение высокой маневренности ТС
- легкость управления (за счет применения усилителей рулевого управления)
- обеспечение по возможности чистого качения (без бокового скольжения) всех колес ТС при поворотах (за счет правильной конструкции привода)
- автоматическая стабилизация управляемых колес, т. е. возвращение их в состояние прямолинейного движения после снятия воздействия со стороны водителя
- необратимость рулевого управления — отсутствие передачи ударов управляемых колес о неровности дороги на руки водителя
- обеспечение следящего действия (любое воздействие водителя на рулевое управление должно вызывать соответствующее изменение



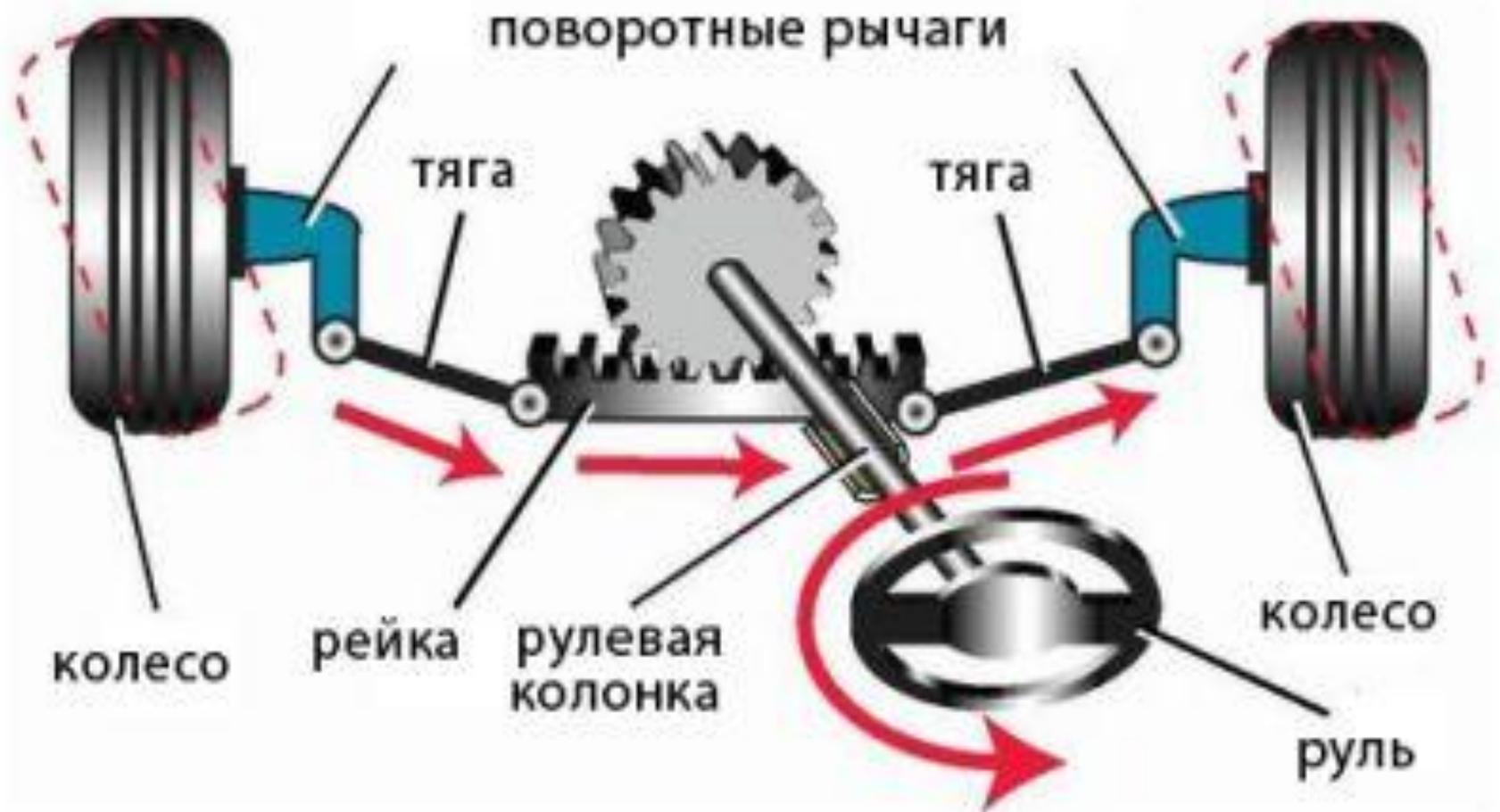
- Рис. Рулевое управление:
1 — масляный радиатор; 2, 4 — валы; 3 — рулевая колонка; 5 — рулевое колесо; 6 — насос гидроусилителя руля; 7 — рулевой механизм; 8 — сошка

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Общее устройство рулевого управления, несмотря на большое количество узлов и агрегатов, представляется достаточно простым и действенным. Логичность и оптимальность конструкции и функционирования системы доказывается хотя бы тем, что за многолетнюю теорию и практику автомобилестроения рулевое управление не претерпело глобальных сущностных изменений. Изначально оно включает в себя **три основные подсистемы**:

- рулевую колонку, предназначенную для передачи вращательного движения руля;
- [рулевой механизм](#) — устройство, преобразующее вращательные движения руля в поступательные перемещения деталей привода;
- рулевой привод, имеющий целью доведение управляющих функций до поворотных колес.
- Помимо основных подсистем, крупнотоннажные грузовики, маршрутные транспортные средства и многие современные легковые автомобили имеют специальное устройство усилителя руля, позволяющее использовать создаваемое

Рулевое управление



- Таким образом, схема рулевого управления достаточно проста и функциональна. Рулевое колесо, как первичный узел, хорошо знакомый каждому водителю, под влиянием его мысли и воздействием силы совершает вращательные движения в необходимом направлении. **Эти движения посредством рулевого вала передаются на специальный рулевой механизм, где совершается преобразование крутящего момента в плоскостные перемещения.** Последние через привод сообщают нужные углы поворота управляющим колесам. В свою очередь, пневматический, гидравлический, электрический и прочие усилители (при их наличии) облегчают вращение руля, делая процесс управления транспортным средством более комфортным. Это основной принцип, по которому работает рулевое управление автомобиля.

ОСОБЕННОСТИ ПРИВОДА

Привод системы управления отвечает за передачу поступательных движений рулевого механизма на управляющие (поворотные) колеса. Существует два основных вида привода. Выбор каждого из них обусловлен тем, какой рулевой механизм применяется на данном автомобиле. Соответственно различают:

- привод, который используется вместе с червячным механизмом;
- привод, предназначенный для реечного механизма.

Схема действия обоих видов привода сходны между собой, чего нельзя сказать об их общем устройстве, основных деталях и комплектации.

«Червячный» привод состоит из:

- двух (правой и левой) боковых и одной средней тяг;
- маятникового рычага;
- двух (правого и левого) поворотных рычагов колес.
- Каждая тяга имеет шарниры («шаровые») для обеспечения подвижности деталей привода и их свободного вращения в различных плоскостях.

«Реечный» привод включает в себя только две (правую и левую) тяги, которые так же заканчиваются наконечниками с шарнирными конструкциями («шаровыми»), которые обеспечивают свободное перемещение деталей привода и подвески автомобиля.

УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ



- Рулевое управление современных автомобилей оснащается специальной дополнительной опцией — усилителем. Усилитель рулевого управления — это подсистема, состоящая из механизма, позволяющего значительно снизить усилия водителя при повороте руля и управлении автомобилем.

УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ

Основными видами усилителей руля являются:

- пневмоусилитель (использующий силу сжатого воздуха);
- гидроусилитель (основанный на изменении давления специальной жидкости);
- электроусилитель (действующий на основе электрического двигателя);
- электрогидроусилитель (применяющий комбинированный принцип действия) ;
- механический усилитель (специальный механизм, имеющий увеличенное передаточное отношение).

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Важность системы управления автомобилем обусловлена требованиями общей безопасности дорожного движения. Так, нормы «Основных положений по допуску ТС к эксплуатации...» и пункта 2.3.1 ПДД категорически запрещают движение (даже до автосервиса или места парковки) на транспортном средстве при наличии [неисправностей в системе рулевого управления](#). К таким неисправностям относятся:
 - превышение допустимого свободного хода (люфта) руля (10 градусов для легковых машин, 25 — для грузовых, 20 — для автобусов);
 - перемещение деталей и узлов системы управления, не предусмотренных заводом-изготовителем;
 - наличие незафиксированности в резьбовых соединениях;
 - неадекватное функционирование [усилителя рулевого управления](#).
- Однако этот перечень неисправностей не является исчерпывающим. Помимо них, есть и иные «популярные» изъяны системы:
 - тугое вращение или заедание руля;
 - стук или биение, отдающие в руль;
 - негерметичность системы и пр.

СХЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ С МЕХАНИЗМОМ ТИПА «ЧЕРВЯК - РОЛИК»



1 - рулевое колесо;
2 - рулевой вал с
«червяком»;
3 - «ролик» с валом сошки;

4 - рулевая сошка;

5 - средняя тяга;

6 - боковые тяги;

7 - поворотные рычаги;

8 - передние колеса
автомобиля;

9 - маятниковый рычаг;

10 - шарниры рулевых тяг