

# Рулевое управление



Рулевое управление



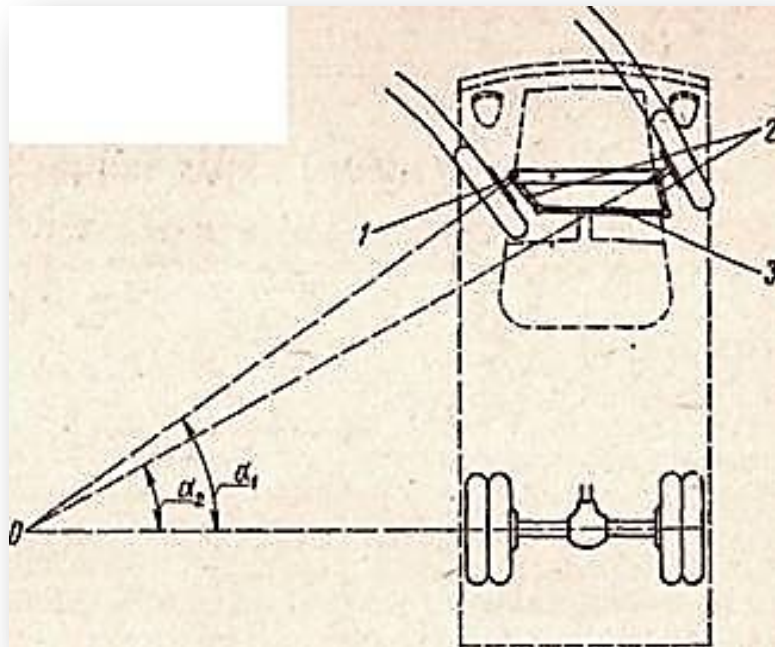
# Содержание

- **Рулевое управление**
- **Схема рулевого управления**
- **Рулевое управление состоит из:**
  - рулевого механизма,
  - рулевого привода.



**Рулевое управление** служит для обеспечения движения автомобиля в заданном водителем направлении. Рулевым управлением изменяют направление движения автомобиля путем поворота передних колес.

Для обеспечения движения колес автомобиля на повороте без бокового скольжения необходимо, чтобы окружности, описываемые колесами, имели общий центр, называемый центром поворота.



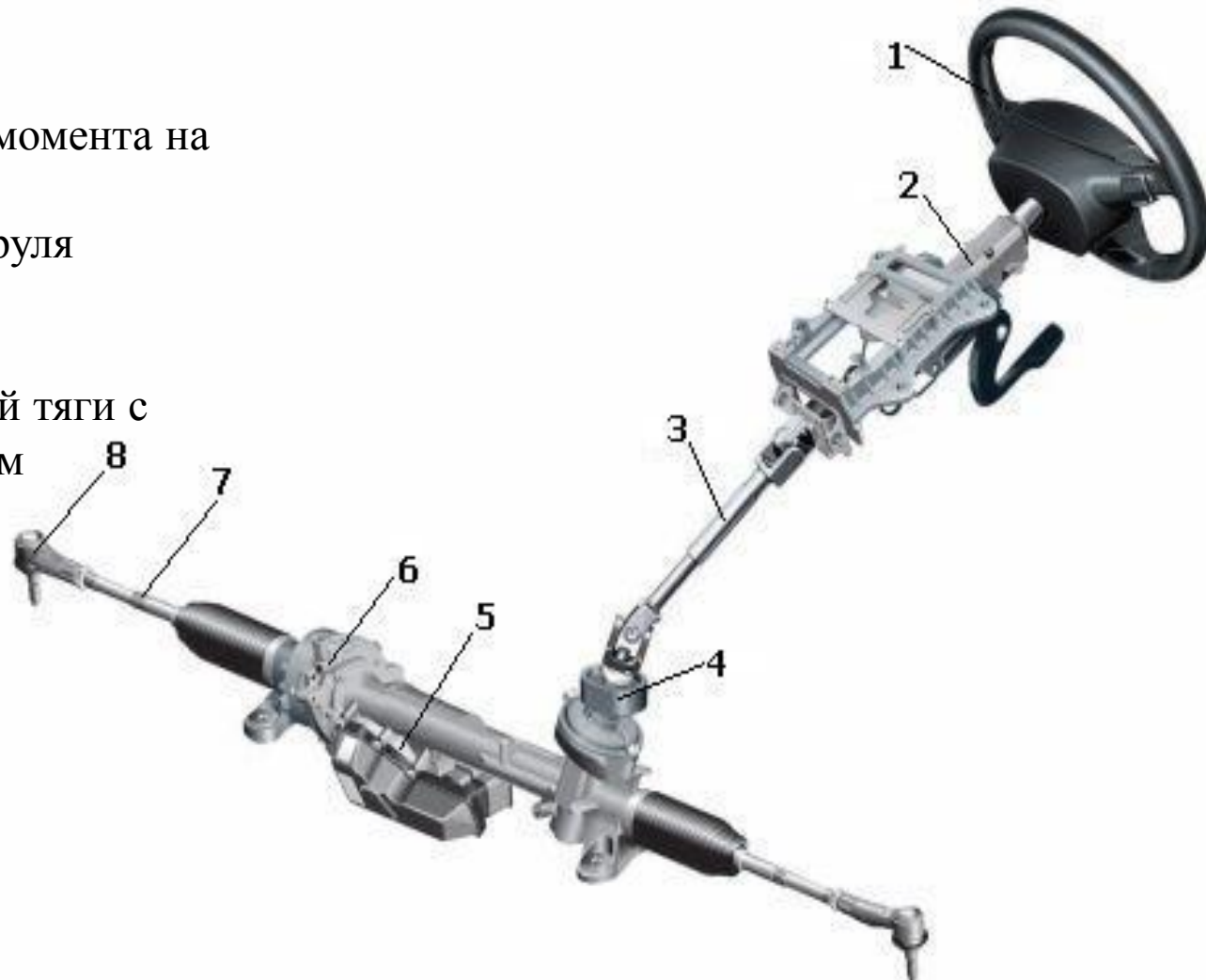
В центре поворота должны пересекаться продолжения осей всех колес автомобиля. Для соблюдения этого управляемые колеса должны поворачиваться на различные углы: внутреннее колесо на больший угол, а внешнее — на меньший. Такой поворот колес обеспечивает рулевая трапеция.

Схема поворота автомобиля: 1 — шкворень; 2 — рычаги поворотных цапф; 3 — поперечная тяга;  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  — углы поворота управляемых колес.



# СХЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.

1. рулевое колесо
2. рулевая колонка
3. карданный вал
4. датчик крутящего момента на рулевом колесе
5. электроусилитель руля
6. рулевой механизм
7. рулевая тяга
8. наконечник рулевой тяги с шаровым шарниром



**Рулевое колесо** воспринимает от водителя усилия, необходимые для изменения направления движения, и передает их через рулевую колонку рулевому механизму. 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. 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.





# РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ ЧЕРВЯЧНОГО ТИПА.

Рулевой механизм червячного типа состоит из :

- рулевого колеса с валом;
- картера;
- пары "червяк-ролик";
- рулевой сошки.

Рулевой привод, применяемый с механизмом червячного типа, включает в себя:

- правую и левую боковые тяги;
- среднюю тягу;
- маятниковый рычаг;
- правый и левый поворотные рычаги колес.

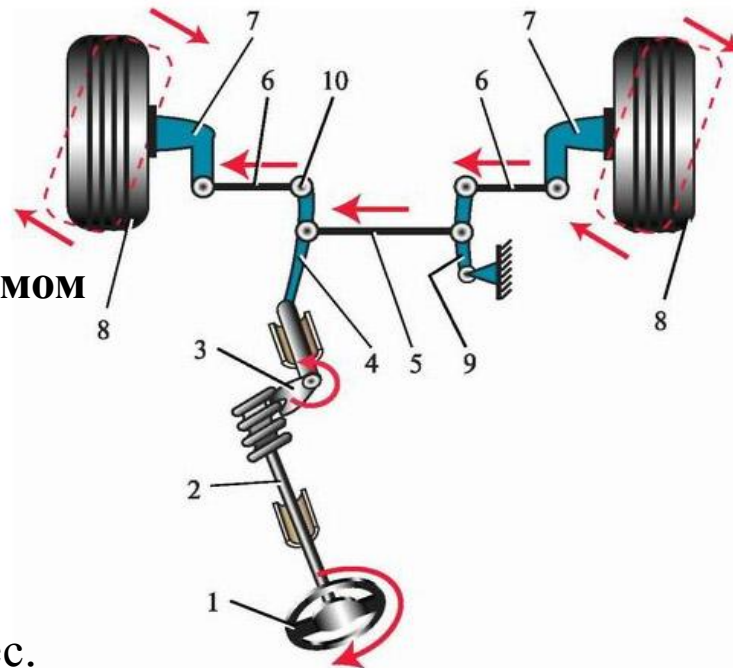


Схема рулевого управления с механизмом типа "червяк-ролик":

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



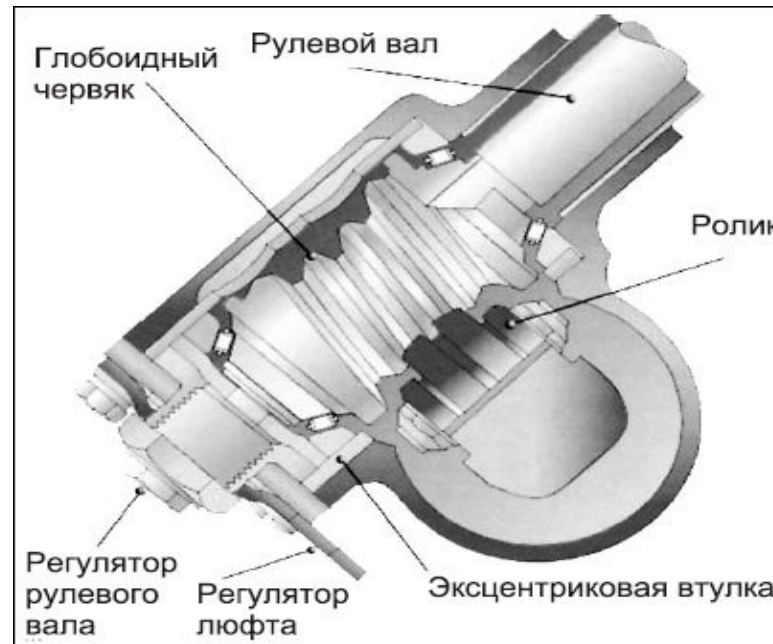
В картере рулевого механизма в постоянном зацеплении находится пара "червяк-ролик". Червяк связан с нижним концом рулевого вала, а ролик, в свою очередь, находится на валу рулевой сошки.

При вращении рулевого колеса ролик начинает обкатываться по профилю червяка, что приводит к повороту вала рулевой сошки.

Червячная пара, как и любой другой редуктор требует смазки, поэтому в картер рулевого механизма заливается трансмиссионное масло, марка которого указана в инструкции к автомобилю.

Результатом взаимодействия пары "червяк-ролик" является преобразование вращения рулевого колеса в поворот рулевой сошки в ту или другую сторону. Далее от сошки усилие передается на рулевой привод и от него на управляемые (передние) колеса.

В современных автомобилях применяется безопасный рулевой вал, который может складываться или сжиматься при ударе водителя о рулевое колесо во время аварии (во избежание серьезного повреждения грудной клетки).

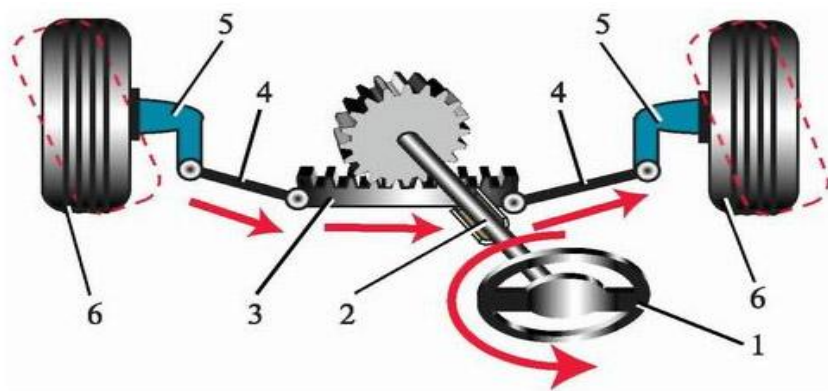




## РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ РЕЕЧНОГО ТИПА.

**Рулевой механизм реечного типа** отличается от червячного тем, что вместо пары "червяк-ролик" применяется пара "шестерня-рейка". Поворачивая рулевое колесо, водитель вращает шестерню, которая заставляет рейку перемещаться вправо или влево. А дальше рейка передает прилагаемое к рулевому колесу усилие на рулевой привод.

**Рулевой привод, применяемый с механизмом реечного типа**, тоже отличается от своего предшественника. Он гораздо проще и имеет всего две рулевые тяги. Тяги передают у на поворотные рычаги телескопических стоек вески колес и поворачивают их вправо или влево.



**Схема рулевого** -рейка": 1 – рулевое колесо; 2 – вал с приводной шестерней; 3 – рейка рулевого механизма; 4 – правая и левая рулевые тяги; 5 – поворотные рычаги; 6 – передние колеса автомобиля



# РУЛЕВОЙ ПРИВОД.

**Рулевой привод предназначен** для передачи усилия от рулевого механизма на управляемые колеса, обеспечивая при этом их поворот на неодинаковые углы.

Углы должны быть различными для того, чтобы колеса могли двигаться по дороге без проскальзывания. При движении на повороте каждое из колес описывает свою окружность, отличную от окружности другого колеса, причем внешнее колесо (дальнее от центра поворота) движется по большему радиусу, чем внутреннее.

Поскольку центр поворота у колес общий, то соответственно внешнее колесо необходимо повернуть на меньший угол, чем внутреннее. Это обеспечивается конструкцией **рулевой трапеции**, которая включает в себя рулевые тяги с шарнирами и поворотные рычаги.

Каждая рулевая тяга на концах имеет шарниры, позволяющие подвижным деталям рулевого привода свободно поворачиваться относительно друг друга и кузова в разных плоскостях.



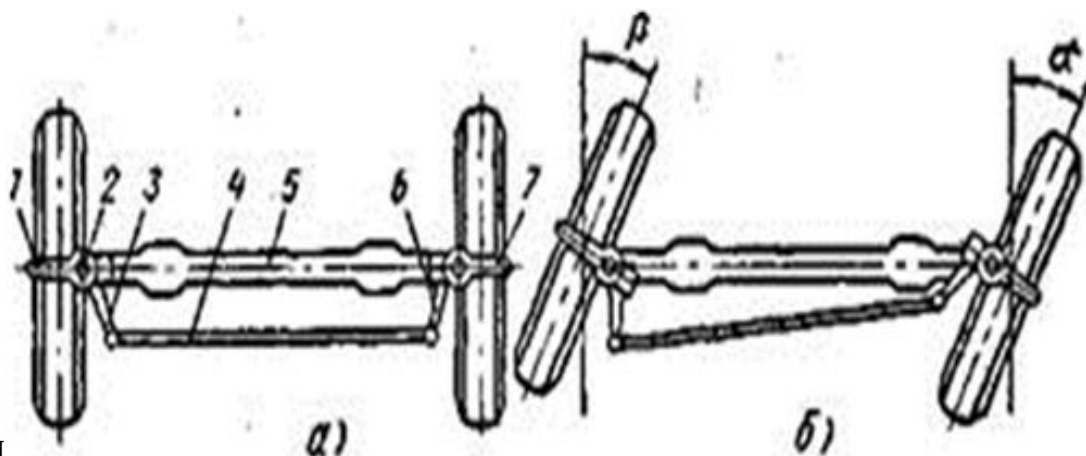
# РУЛЕВАЯ ТРАПЕЦИЯ.

Для одновременного поворота колес на необходимые различные углы служит рулевая трапеция.

В трапецию входят (рис. а) передняя ось 5, рулевые рычаги 3 и 6, соединенные с поворотными кулаками 1 и 7, и поперечная рулевая тяга 4. Поворотные кулаки шарнирно соединены с осью шкворнями 2.

При повороте одного колеса через рычаги 3 и 6 и тягу 4 поворачивается и другое колесо.

При этом вследствие изменения положения поперечной тяги 4 от поворота колесо поворачивается на угол  $\alpha$  (рис. б), больший, чем угол  $P$  поворота наружного колеса.

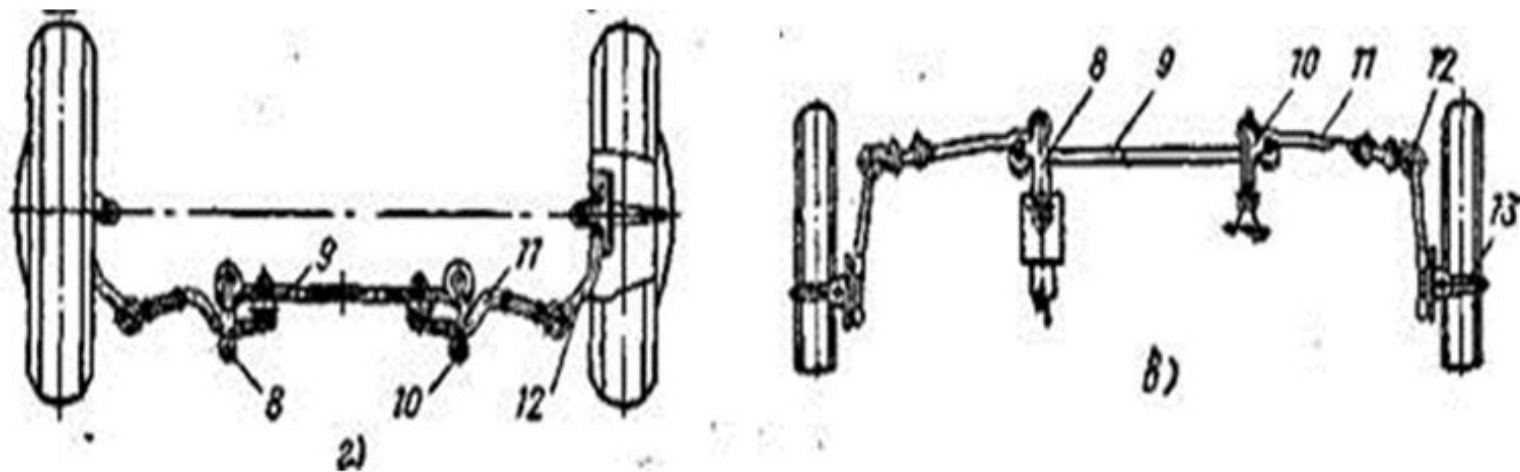


Правильность соотношения угла  $\alpha$  и  $P$  поворота колес обеспечивается соответствующим подбором угла наклона рулевых рычагов к продольной оси автомобиля и длины рулевых рычагов и поперечной тяги.



При независимой подвеске колес у легковых автомобилей рулевую трапецию делают расчлененной с несколько измененным расположением тяг и рычагов.

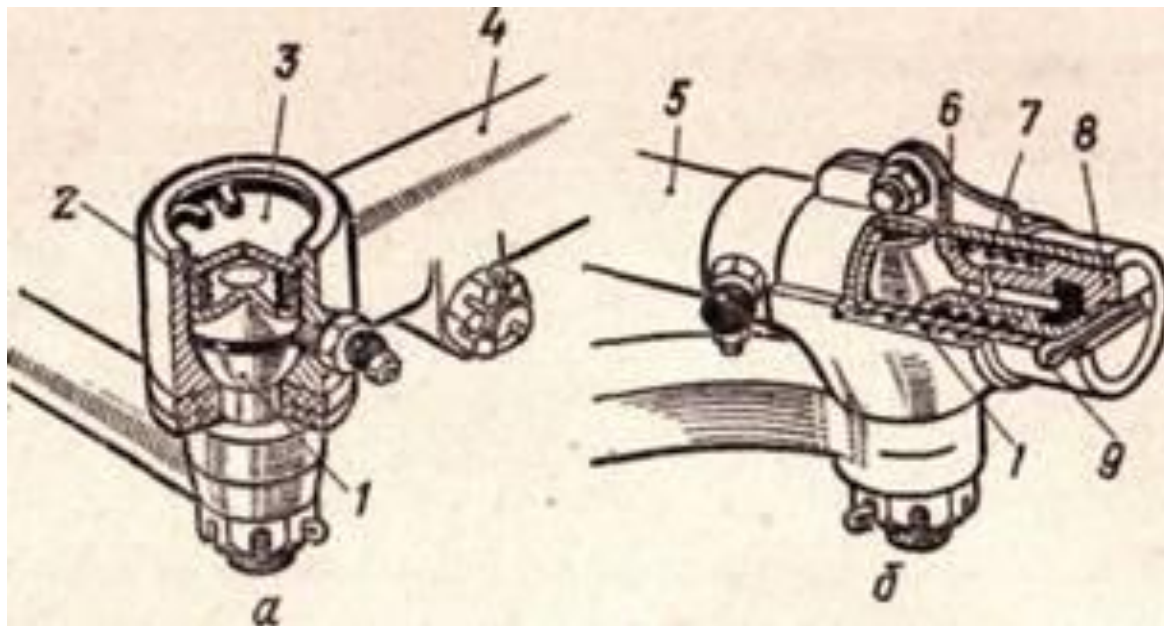
Расчлененная рулевая трапеция с передним (рис.в) или задним (рис. г) расположением обычно включает рулевую сошку 8, конец которой перемещается в поперечном направлении, и маятниковый рычаг 10, соединенные средней поперечной тягой 9.



Маятниковый рычаг 10 установлен шарнирно на оси в кронштейне, закрепленном на раме основания кузова. Концы сошки 8 и маятникового рычага 10 или средней тяги соединены шарнирно двумя промежуточными боковыми тягами 11 с рычагами 12 поворотных кулаков 13 или поворотных стоек колес.

# РУЛЕВАЯ ТЯГА.

Рулевые тяги и рычаги соединяют при помощи шарниров с шаровыми пальцами 1 . Шарниры позволяют рычагам и тягам находиться во время работы под различными углами друг к другу.



Шарниры рулевых тяг:

а — поперечной; б — продольной; 1 — шаровые пальцы; 2 и 7 — пружины; 3 — заглушка; 4 — поперечная тяга; 5 — продольная тяга; 6 — сухарь; 8 — пробка; 9 — шплинт.



Наконечники поперечной и продольной рулевых тяг имеют сухари, охватывающие полусферическую головку пальца.

Легкость управления автомобилем зависит прежде всего от общего передаточного числа рулевого управления, которое определяется отношением угла поворота рулевого колеса к углу поворота передних колес автомобиля.

Общее передаточное число рулевого управления равно произведению передаточных чисел рулевого механизма и рулевого привода.

Чем больше передаточное число, тем легче поворот колес, но зато рулевое колесо приходится поворачивать на больший угол.





# ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.

**Увеличенный люфт рулевого колеса**, а также **стуки** могут явиться следствием ослабления крепления картера рулевого механизма, рулевой сошки или кронштейна маятникового рычага, чрезмерного износа шарниров рулевых тяг или втулок маятникового рычага, износа передающей пары ("червяк-ролик", "шестерня-рейка") или нарушения регулировки ее зацепления.

Для устранения неисправности следует подтянуть все крепления, отрегулировать зацепление в передающей паре, заменить изношенные детали.

**Тугое вращение рулевого колеса** может быть из-за неправильной регулировки зацепления в передающей паре, отсутствия смазки в картере рулевого механизма, нарушения углов установки передних колес.

Для устранения неисправности необходимо отрегулировать зацепление в передающей паре рулевого механизма, проверить уровень и при необходимости долить смазку в картер, отрегулировать углы установки передних колес в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

