

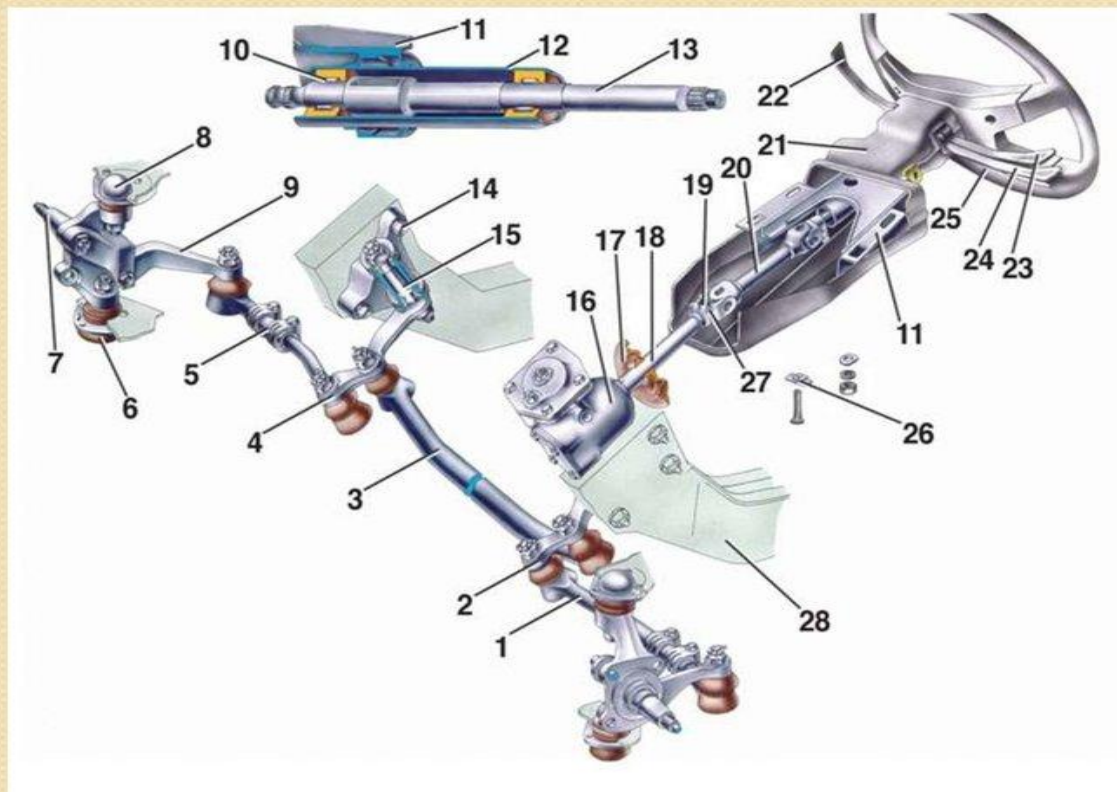
# Ремонт рулевого управления разных видов

Савватеев Егор

Группа 31

# Устройство рулевого управления (\*на примере ВАЗ 2107)

## Устройство рулевого управления автомобиля ВАЗ 2107



- 1 – боковая тяга;
- 2 – сошка;
- 3 – средняя тяга;
- 4 – маятниковый рычаг;
- 5 – регулировочная муфта;
- 6 – нижний шаровой шарнир передней подвески;
- 7 – правый поворотный кулак;
- 8 – верхний шаровой шарнир передней подвески;
- 9 – правый рычаг поворотного кулака;
- 10 – подшипник верхнего вала рулевого управления;
- 11 – кронштейн крепления вала рулевого управления;
- 12 – труба кронштейна крепления вала рулевого управления;
- 13 – верхний вал рулевого управления;
- 14 – кронштейн маятникового рычага;
- 15 – ось маятникового рычага;
- 16 – картер рулевого механизма;
- 17 – уплотнитель вала;
- 18 – вал червяка;
- 19 – карданный шарнир;
- 20 – промежуточный вал рулевого управления;
- 21 – облицовочный кожух;
- 22 – рычаг переключателя стеклоочистителей и омывателей ветрового стекла и блок-фары;
- 23 – рычаг переключателя света фар;
- 24 – рычаг переключателя указателей поворота;
- 25 – рулевое колесо;
- 26 – фиксирующая пластина передка кронштейна;
- 27 – стяжной болт крепления карданного шарнира;
- 28 – лонжерон кузова

# Возможные неисправности рулевого управления, их причины и методы устранения

Причина неисправности	Метод устранения
<b>Увеличенный свободный ход рулевого колеса</b>	
1. Ослабление болтов крепления рулевого механизма	1. Затяните гайки
2. Ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг	2. Проверьте и затяните гайки
3. Увеличенный зазор в шаровых шарнирах рулевых тяг	3. Замените наконечники или рулевые тяги
4. Увеличенный зазор в подшипниках ступиц передних колес	4. Отрегулируйте зазор
5. Увеличенный зазор в зацеплении ролика с червяком	5. Отрегулируйте зазор
6. Слишком большой зазор между осью маятникового рычага и втулками	6. Замените втулки или кронштейн в сборе
7. Увеличенный зазор в подшипниках червяка	7. Отрегулируйте зазор

## Тугое вращение рулевого колеса

- |  |  |
|--|--|
| 1. Деформация деталей рулевого привода                       | 1. Замените деформированные детали                         |
| 2. Неправильная установка углов передних колес               | 2. Проверьте углы установки колес и отрегулируйте          |
| 3. Нарушен зазор в зацеплении ролика с червяком              | 3. Отрегулируйте зазор                                     |
| 4. Перетянута регулировочная гайка оси маятникового рычага   | 4. Отрегулируйте затягивание гайки                         |
| 5. Низкое давление в шинах передних колес                    | 5. Установите нормальное давление                          |
| 6. Повреждение деталей шаровых шарниров                      | 6. Проверьте и замените поврежденные детали                |
| 7. Отсутствует масло в картере рулевого механизма            | 7. Проверьте и долейте. При необходимости замените сальник |
| 8. Повреждение подшипников верхнего вала рулевого управления | 8. Замените подшипники                                     |

### Шум (стуки) в рулевом управлении

- |  |  |
|--|--|
| 1. Увеличенный зазор в подшипниках ступиц передних колес                             | 1. Отрегулируйте зазор                   |
| 2. Ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг                                       | 2. Проверьте и затяните гайки            |
| 3. Увеличенный зазор между осью маятникового рычага и втулками                       | 3. Замените втулки или кронштейн в сборе |
| 4. Ослаблена регулировочная гайка оси маятникового рычага                            | 4. Отрегулируйте затягивание гайки       |
| 5. Нарушен зазор в зацеплении ролика с червяком или в подшипниках червяка            | 5. Отрегулируйте зазор                   |
| 6. Увеличенный зазор в шаровых шарнирах рулевых тяг                                  | 6. Замените наконечники или рулевые тяги |
| 7. Ослабление болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага | 7. Проверьте и затяните гайки болтов     |
| 8. Ослабление гаек крепления поворотных рычагов                                      | 8. Затяните гайки                        |
| 9. Ослабление болтов крепления промежуточного вала рулевого управления               | 9. Затяните гайки болтов                 |

### Самовозбуждающееся угловое колебание передних колес

- |  |   |
|--|---|
| 1. Давление в шинах не соответствует норме   | 1. Проверьте и установите нормальное давление     |
| 2. Нарушены углы установки передних колес  | 2. Проверьте и отрегулируйте углы установки колес |
| 3. Увеличенный зазор в подшипниках ступиц передних колес                             | 3. Отрегулируйте зазор                            |
| 4. Дисбаланс колес   | 4. Отбалансируйте колеса                          |
| 5. Ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг                                       | 5. Проверьте и затяните гайки                     |
| 6. Ослабление болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага | 6. Проверьте и затяните гайки болтов              |
| 7. Нарушен зазор в зацеплении ролика с червяком                                      | 7. Отрегулируйте зазор                            |

## Увод автомобиля от прямолинейного движения в какую-либо одну сторону

- |   |  |
|---|--|
| 1. Неодинаковое давление в шинах                        | 1. Проверьте и установите нормальное давление          |
| 2. Нарушены углы установки передних колес               | 2. Проверьте и отрегулируйте углы установки колес      |
| 3. Различная осадка пружин передней подвески            | 3. Замените непригодные пружины                        |
| 4. Деформированы поворотные кулаки или рычаги подвески  | 4. Проверьте кулаки и рычаги, негодные детали замените |
| 5. Неполное растормаживание одного или нескольких колес | 5. Проверьте состояние тормозной системы               |

## Неустойчивость автомобиля

- |  |   |
|--|---|
| 1. Нарушены углы установки передних колес  | 1. Проверьте и отрегулируйте углы установки колес             |
| 2. Увеличенный зазор в подшипниках передних колес                                    | 2. Отрегулируйте зазор  |
| 3. Ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг                                       | 3. Проверьте и затяните гайки                                 |
| 4. Слишком большой зазор в шаровых шарнирах рулевых тяг                              | 4. Замените наконечники или рулевые тяги                      |
| 5. Ослабление болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага | 5. Проверьте и затяните гайки болтов                          |
| 6. Увеличенный зазор в зацеплении ролика и червяка                                   | 6. Отрегулируйте зазор  |
| 7. Деформированы поворотные кулаки или рычаги подвески                               | 7. Проверьте кулаки и рычаги; замените деформированные детали |





## Утечка масла из картера

1. Износ сальника вала сошки или червяка

1. Замените сальник

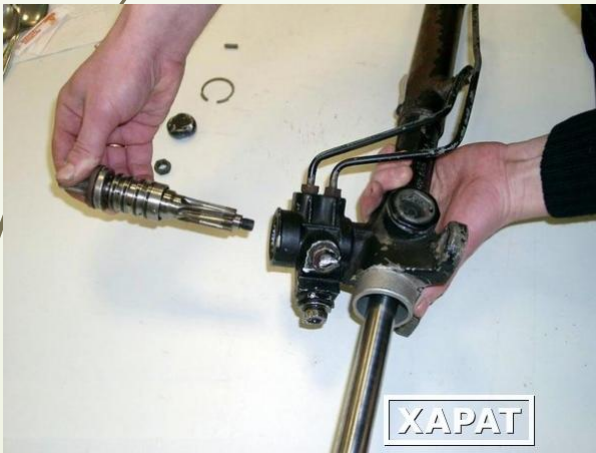
2. Ослабление болтов, крепящих крышки картера  
рулевого  
механизма

2. Затяните болты

3. Повреждение уплотнительных прокладок

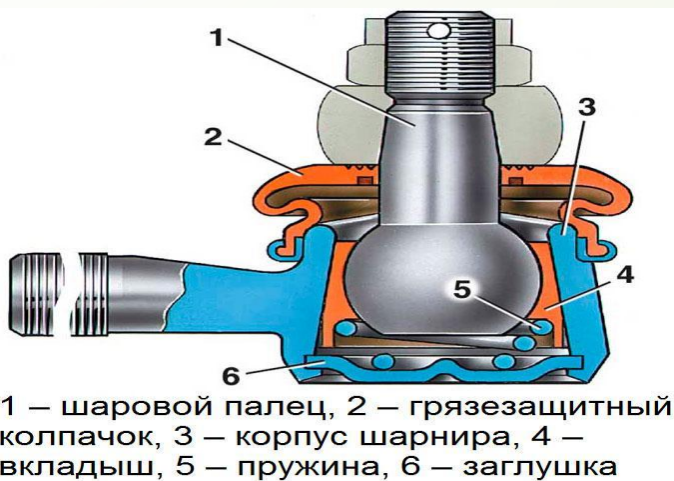
3. Замените прокладки

# Ремонт деталей рулевого механизма



- Износ червяка и ролика в известных пределах компенсируется соответствующей регулировкой. При большом износе эти детали заменяют одновременно.
- Изношенные опорные шейки вала сошки восстанавливают хромированием до номинального размера или шлифуют под ремонтный размер бронзовых втулок, устанавливаемых в картере. Смятую или сорванную резьбу на конце вала сошки полностью удаляют резцом, затем наплавляют сваркой металл (наплавку ведут отводя тепло от зоны сварки), протачивают под требуемый размер и нарезают новую резьбу.
- Смятые и забитые шлицы на конце вала сошки исправляют трехгранным напильником. Резьбовые отверстия картера, имеющие повреждения, заваривают и просверливают, а затем в них нарезают новую резьбу.
- Изношенные места посадки подшипников в картере рулевого механизма растачивают и запрессовывают в них стальные кольца под размер подшипников.

# Ремонт деталей рулевого привода



- В рулевом приводе наибольшему износу подвергаются шаровые пальцы (рулевой сошки и поворотных рычагов) и вкладыши шаровых пальцев. Кроме того, иногда разрабатываются отверстия на концах тяг, срывается резьба, ослабевают или ломаются пружины и гнутся тяги. Ослабевшие или сломанные пружины и изношенные вкладыши шаровых пальцев заменяют новыми. Разработанные отверстия на концах рулевых тяг заваривают и обрабатывают слесарными инструментами.
- Погнутую рулевую тягу можно выправить в холодном состоянии или с местным нагревом до температуры  $800^{\circ}$ . В том и другом случае перед правкой тяги заполняют сухим мелким песком.



Новая шаровая опора

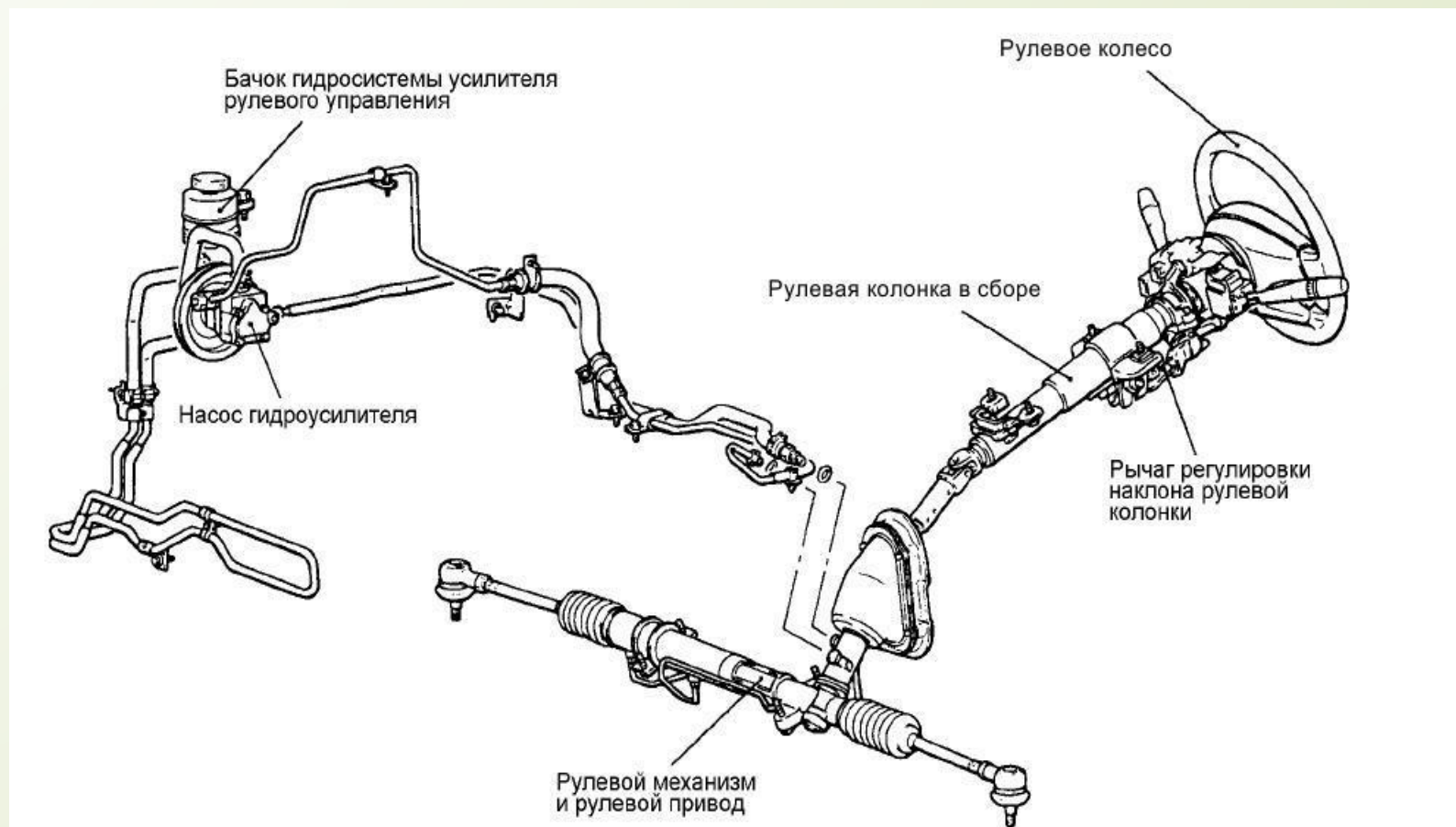
Изношенная шаровая опора

Изношенная шаровая опора

Изношенные шаровые пальцы ремонтируют двумя способами:

1. На изношенную поверхность сваркой наплавляют слой металла. После этого поверхность обрабатывают на станке под требуемый размер. Вследствие трудоемкости и сложности процесса этот способ применяют очень редко.
2. Шаровой палец нагревают до температуры  $1000\text{—}1100^{\circ}$ , устанавливают в специальную матрицу и ударами через боек производят раздачу пальца. Затем палец подвергают механической и термической обработке, предусмотренной при изготовлении пальца.

# Устройство рулевого управления с гидроусилителем



# Неисправности рулевого управления с гидроусилителем и способы их устранения

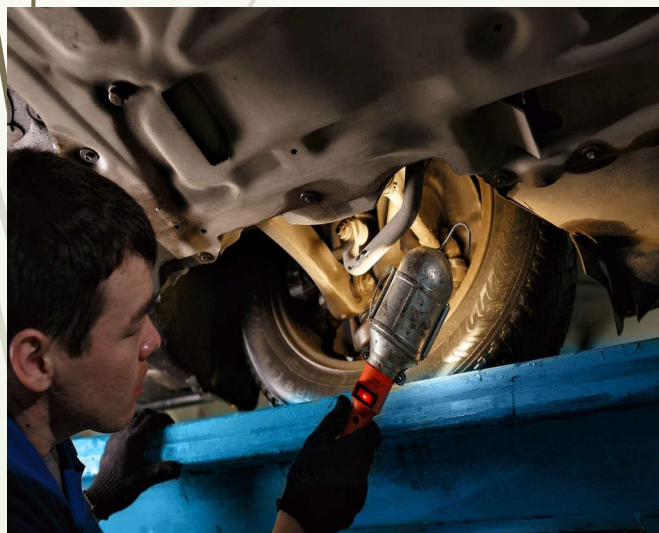
Признак неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
Неустойчивое движение автомобиля на дороге (требуется регулярная корректировка заданного направления движения рулевым колесом) и стук в рулевом механизме	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Наличие зазора в зацеплении “гайка - поршень – зубчатый сектор вала сошки”</li><li>2. Люфт в шлицевом соединении сошки с валом сошки.</li><li>3. Ослабления крепления рулевого механизма к лонжерону.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Отрегулировать зазоры в зацеплении.</li><li>2. Затянуть гайку крепления сошки.</li><li>3. Подтянуть детали крепления.</li></ol>
Повышенное усилие на рулевом колесе	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Недостаточное натяжение ремня привода насоса.</li><li>2. Неисправен насос.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подтянуть ремень.</li><li>2. Заменить насос.</li></ol>
Скачкообразное изменение усилия на рулевом колесе при его вращении или заедание рулевого колеса при изменении направления его вращения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Наличие воздуха в гидросистеме (мутное масло, пена в бачке) рулевого усилителя.</li><li>2. Засорение клапанов насоса.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Прокачать гидросистему.</li><li>2. Промыть клапана.</li></ol>



<p>Повышенный шум в гидросистеме рулевого усилителя</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Недостаточный уровень масла в бачке</li><li>2. Наличие воздуха в гидросистеме.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Долить масло.</li><li>2. Прокачать гидросистему.</li></ol>
<p>Увеличение шумности работы гидросистемы в крайних положениях рулевого колеса, когда упоры на сошке касаются лонжеронов</p>	<p>Насос частично потерял работоспособность (задраны рабочие торцы деталей качающего комплекта)</p>	<p>Заменить насос.</p>
<p>Заклинивание насоса или снижение эффективности работы рулевого усилителя (постоянное повышенное усилие на рулевом колесе)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Попадание абразивных или металлических частиц в насос.</li><li>2. Разрушение фильтрующего элемента</li></ol>	<p>Слить из гидросистемы загрязненное масло, заменить насос и бачок, заправить и прокачать гидросистему.</p>

# Проверка технического состояния.

- Промойте полости картера рулевого механизма и все металлические детали в керосине. Резиновые детали промойте теплой водой и протрите. Внимательно осмотрите, нет ли на рабочих поверхностях шестерни и рейки следов износа, задиров или рисок. Незначительные повреждения устраните мелкозернистой шлифовальной шкуркой или бархатным напильником. Изношенные и поврежденные детали замените. Шариковый подшипник должен вращаться свободно, без заеданий, на поверхности колец и шариков не должно быть износа и следов заедания. Иглы и обойма роликового подшипника не должны иметь износа и повреждений. При малейшем сомнении подшипники замените новыми. Проверьте состояние защитного чехла и колпачков. Если они имеют трещины, разрывы и неплотную посадку на деталях, замените их новыми. Проверьте по осевому и радиальному зазору состояние шаровых шарниров рулевых тяг. Если ощущается свободный ход в шаровом шарнире или в него попали грязь, песок, а также при появлении коррозии на шаровом пальце и при полном использовании хода упорного вкладыша -- замените шарнир в сборе с наконечником тяги



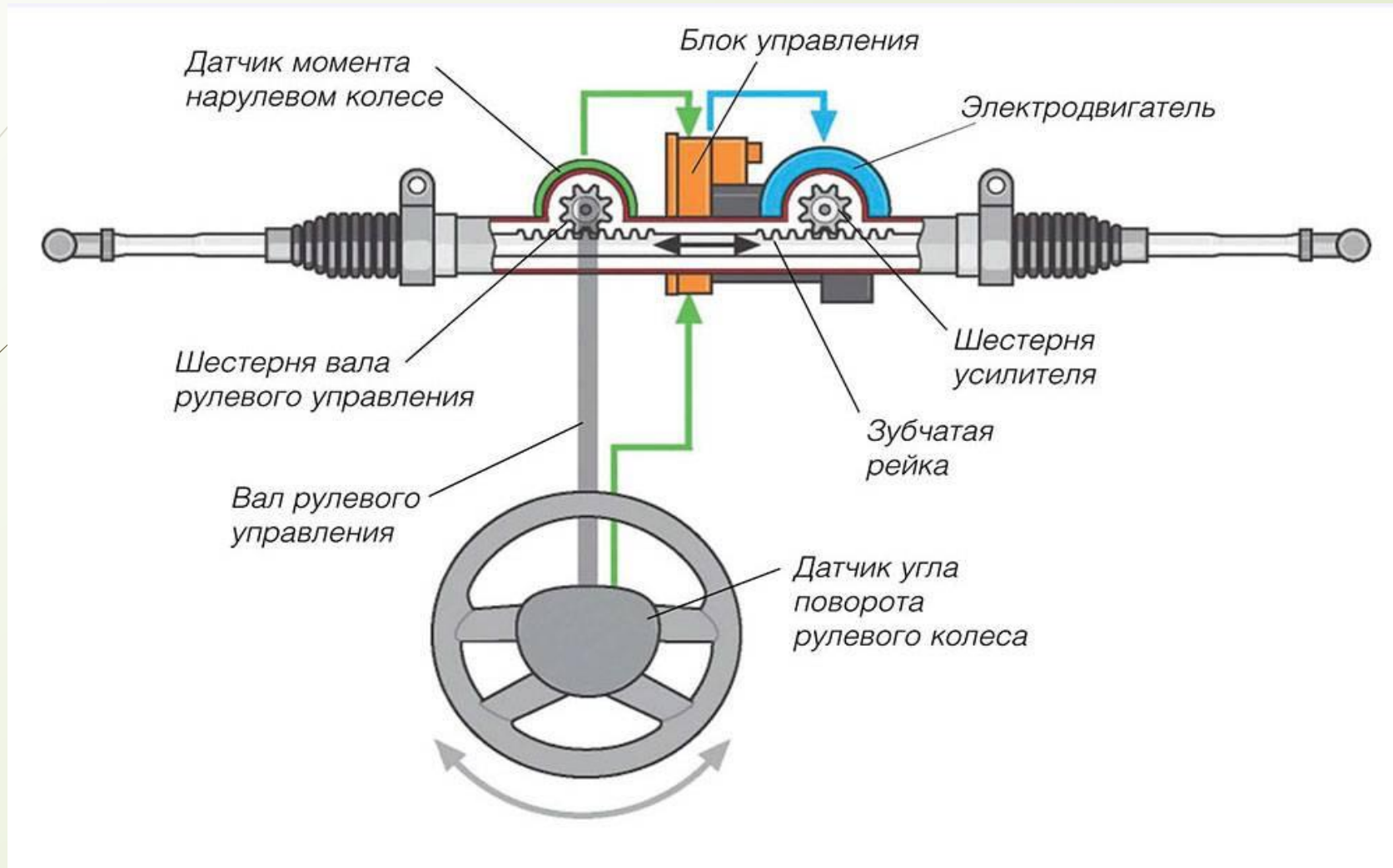
# Ремонт рулевой рейки с ГУР

- Замена деталей при помощи ремкомплекта. Во время ремонта на шлифовальном станке может быть обработана поверхность вала.
- Ремонт распределителя -- замена внутреннего и верхнего сальников, замену уплотнительных колец. Вал шлифуется. При наличии кольцевого износа в корпусе распределителя, требуется гильзование корпуса.
- Ремонт рулевой рейки с восстановлением вала.- Включает в себя: все вышеперечисленные операции, плюс полное восстановление с наращиванием вала баббитом, покрытием хромом и шлифовкой.
- Капитальный ремонт рулевой рейки - соответственно в него входят все перечисленные операции, плюс замена новыми: поперечный вал, боковая поджимка вала, гаек боковой поджимки и распределителя, трубки высокого давления и рулевые тяги. В случае надобности - замена рулевых тяг.






# Устройство рулевого управления с электроусилителем



# Признаки неисправности ЭУР

- Самый явный – загорание контрольной лампы на щитке приборной панели. Это рулевое колесо с восклицательным знаком. Этот значок может быть двух цветов – желтого и красного цвета. В первом случае, можно управлять автомобилем, но стоит вытащить предохранитель электроусилителя руля, чтобы его обесточить полностью. Во втором случае – ехать не рекомендуется, механизм усилителя может заблокировать руль или вы потеряете полностью контроль над рулем.





Вторым признаком можно считать появление «тяжести» на руле, как на отечественной «классике». При этом не будет доноситься жужжание электродвигателя из-под рулевой колонки в случае Калины и Приоры. Эта поломка подкрепляется предупредительным индикатором на приборной панели.

Перегорание предохранителя. Это явный признак серьезной неисправности в электроусилителе. Причиной может быть проблемы в электрической части – окисленные контакты, повреждение проводки, короткое замыкание. Поломки в механической части ЭУР тоже могут привести к перегоранию плавкого предохранителя – подклинивание редуктора или разрушения в рулевой рейки. Это приводит к повышенной нагрузке на электродвигатель усилителя, а как следствие – большой ток протекает через предохранитель.

Колонка с ЭУР состоит как уже говорилось выше из механических, электронных и электрических узлов, поэтому и ремонт рулевой колонки бывает трех видов.

Проблемы по механической части: изнашивается резьба на валах, разбиваются втулки и подшипники, ржавеют шлицевые соединения и крестовины. По электрике — окисляются контакты, появляется нагар, бывают замыкания. Но благодаря тому, что колонка спрятана под капотом далеко от дороги, на нее практически не попадают реагенты, грязь и вода. Поэтому и проблемы с механикой и электрикой возникают нечасто.

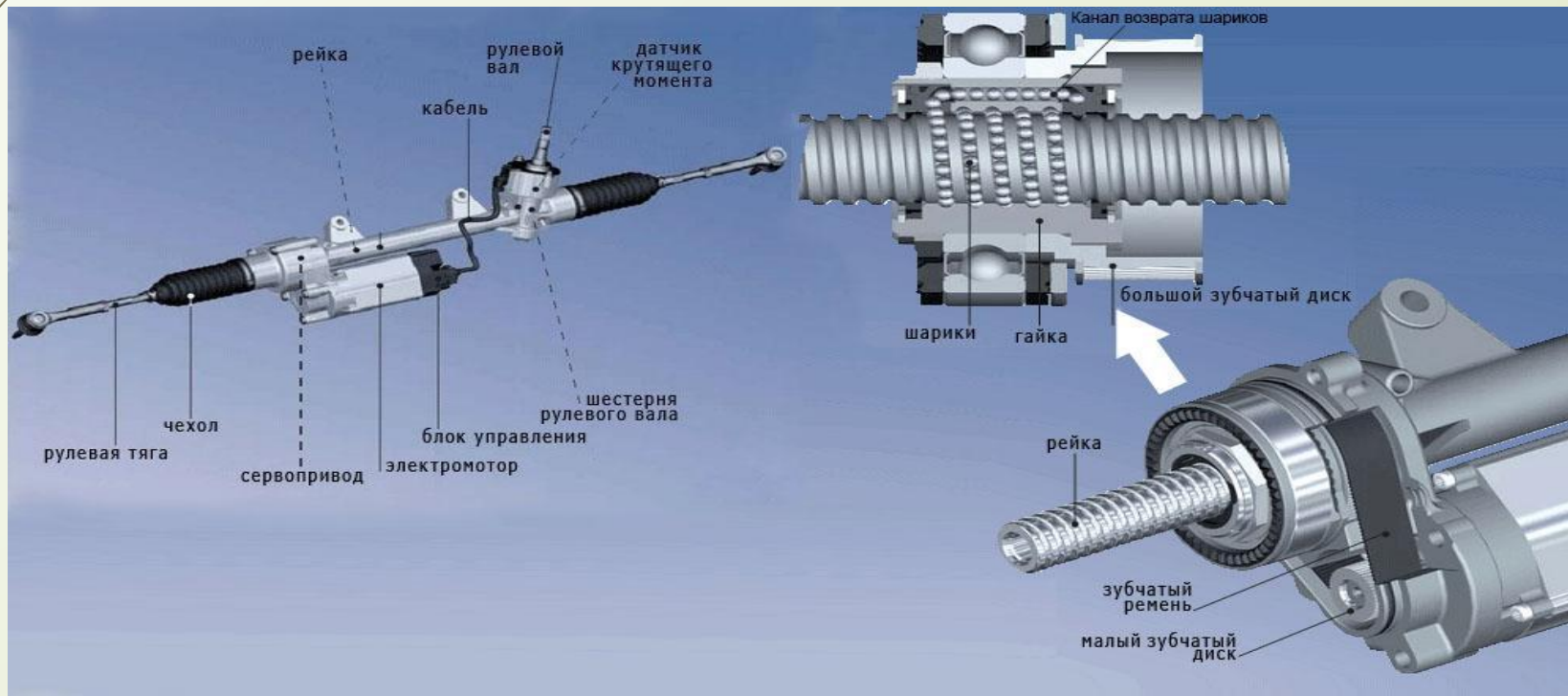
Больше всего проблем доставляет электроусилитель.

Датчики — очень точные и чувствительные элементы. Они реагируют на смещение физического нуля, перебои в работе аккумулятора или генератора, коррозию металлических элементов и проблемы с проводкой (если в колонку таки добралась вода). Кроме того, со временем датчики срабатываются.

Могут ослабеть контакты, перегорает предохранитель, неисправен электромотор.

Сбиваются настройки электронного блока управления — ЭУР “сходит с ума”, неправильно распределяет усилие или не распределяет его вообще.

Изнашиваются или корродируют элементы силовой передачи.



# Ремонт механической рулевой рейки.

Существует три основные причины по которым вы можете услышать стук в рулевой рейке. Это — износ червячной пары (распределителя), износ зубчатой части вала, выработка вала по втулке.

Так, самым нагружаемым узлом в ее конструкции является сцепление между шестерней и зубчатой основой.

Соответственно, здесь со временем могут разрушиться зубья — частично и даже полностью. Это можно понять по стуку при удержании руля во время проезда по неровностям.

В случае отсутствия выработки на зубьях но небольшого люфта на штоке ситуацию можно исправить с помощью регулировочной гайки. Подтянув ее вы установите оптимальное расстояние между зубцами рейки и шестерни. Если же зубья поломаны полностью, то такая рейка подлежит замене (иногда можно заменить только шестерню).

Когда образовалась выработка во втулке. За счет коррозии, вследствие попадания влаги появляется внутри абразив, который и съедает втулку (может пластиковая либо бронзовая). Неисправность устраняется методом замены из специального ремкомплекта.

Еще одна причина поломки — износ наконечника рулевой тяги или всей тяги полностью. Случается это вследствие разрыва пыльника и вымывание смазки. Обычно эти детали ремонту не подлежат, и соответственно, их меняют на новые. Аналогично и с шаровым наконечником.

Тяга находится в пыльнике, который со временем или под воздействием внешних факторов может потерять целостность. Соответственно, в него попадает пыль, грязь, вода, что играет роль абразива. При движении абразив значительно изнашивает тягу и грязь попадает в рейку, разбивая ее.

В случае, если машина «ерзает» по дороге или руль плохо возвращается в исходное положение — значит, плохо настроена рулевая рейка (хотя возможны и другие варианты, поэтому нужна дополнительная диагностика).



# Вывод



- В ходе проведённой работы я узнал что рулевые механизмы отличаются только вспомогательным приводом будь то ГУР, ЭУР или же ЭГУР. В остальных же агрегатных частях механизмы схожи. И в ходе поиска информации для себя я подметил что среди всех рулевых механизмов люди предпочитают именно с гидравлическим усилителем руля, но так же есть адепты исключительно ЭУРа, но я в ходе всех этих «исследований» не пришёл к единому выводу в этом споре, поэтому прошу вас рассказать как вы считаете что же лучше «гидравлика» или «электрический ток».