

# Рулевое управление

Рулевое управление состоит из рулевого колеса, вала рулевого управления, рулевого механизма и рулевых тяг. Усилие от рулевого колеса передается через вал рулевого управления на рулевой механизм, который через систему тяг поворачивает передние колеса.

Чтобы обеспечить легкость управления при парковке и одновременно сохранить обратную связь на всех режимах движения, в серийно выпускаемых автомобилях используется винтореечный рулевой механизм с гидроусилителем.

В зависимости от модели и комплектации возможна установка гидроусилителя рулевого управления с переменным коэффициентом усиления, зависящим от скорости (Servotronic). Для поворота рулевого колеса при стоящем и движущемся с малой скоростью автомобиле требуется незначительное усилие, тогда как с ростом скорости это усилие повышается, что обеспечивает хорошее чувство дороги и точность управления.

Гидроусилитель рулевого управления состоит из насоса, бачка с рабочей жидкостью и гидравлических шлангов. Привод насоса осуществляется клиновым ремнем. Насос засасывает жидкость из бачка и подает ее под высоким давлением в рулевой механизм. Поворот на заданный угол обеспечивается регулирующим узлом рулевого механизма.

## Снятие и установка рулевого колеса



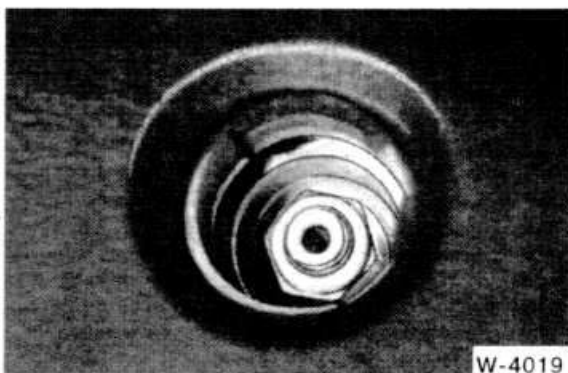
**Внимание:** данное описание относится к рулевому колесу без подушки безопасности. Снятие подушки безопасности должно производиться только в специализированной мастерской.

Если рулевое колесо перекошено, его можно переставить на валу максимум на два шлица. Внимание: если этой перестановки недостаточно, проверьте сходжение передних колес.

## Снятие



- Снимите эмблему BMW, поддев ее маленькой отверткой.



- Отверните гайку (1) и снимите шайбу (2).
- Отметьте положение ступицы рулевого колеса на валу с помощью краски или чертилки.
- Снимите рулевое колесо с вала. **Внимание:** рулевое колесо может быть снято только в том случае, если вал рулевого управления разблокирован.

## Установка

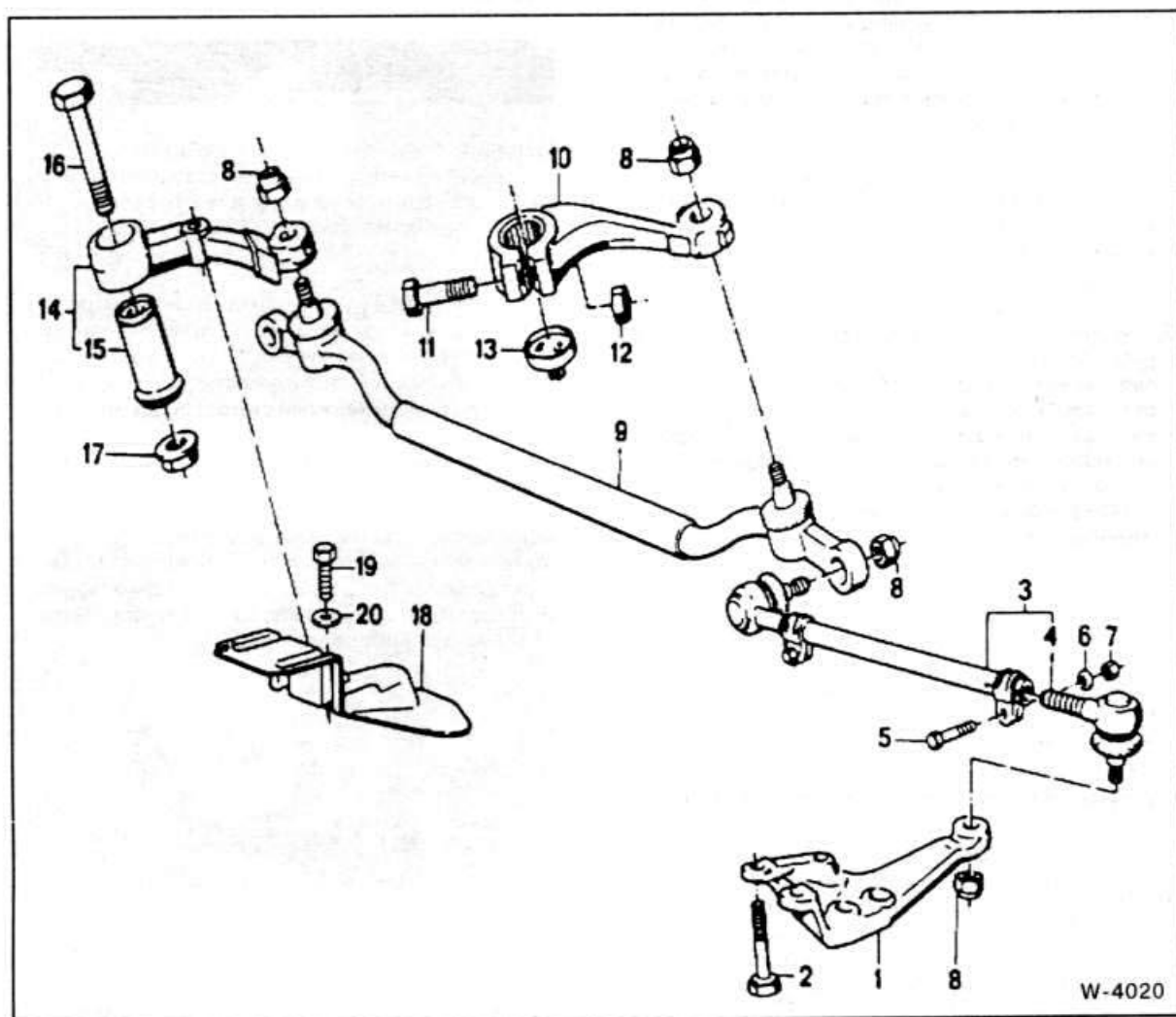
- Нанесите на контактное кольцо выключателя звукового сигнала состав "Kontaktfix" (Fa. H.Bauer, Heidelberg).
- Проверьте, находится ли переключатель указателей поворота в среднем положении. В противном случае при установке рулевого колеса можно повредить кулачок.
- Наденьте рулевое колесо на шлицы вала рулевого управления, совместив метки, сделанные при снятии.
- Наденьте шайбу.
- **Заверните новую самостопорящуюся гайку** и затяните ее моментом **80 Н·м**.

- Вдавите эмблему BMW в облицовку рулевого колеса.
- Проверьте положение рулевого колеса, выполнив пробную поездку. При движении в прямом направлении верхние спицы должны располагаться горизонтально.
- При наличии перекоса переставьте рулевое колесо.
- Проверьте работу звукового сигнала.
- Проверьте работу механизма автоматического выключения указателей поворота.



**Рекомендация:** загрязненное или липкое рулевое колесо можно очистить раствором нейтрального моющего средства в теплой воде. Не применяйте абразивные составы.

## Рулевые тяги



- 1 - поворотный рычаг
- 2 - болт M12
- 3 - боковая тяга
- 4 - наконечник рулевой тяги
- 5 - болт M8
- 6 - пружинное кольцо
- 7 - самостопорящаяся гайка M8

- 8 - самостопорящаяся гайка M10
- 9 - средняя тяга
- 10 - сошка
- 11 - болт M10
- 12 - самостопорящаяся гайка M10
- 13 - дистанционное кольцо
- 14 - маятниковый рычаг

- 15 - резиновая втулка
- 16 - болт M10
- 17 - гайка M10
- 18 - тепловой экран
- 19 - болт M6
- 20 - шайба

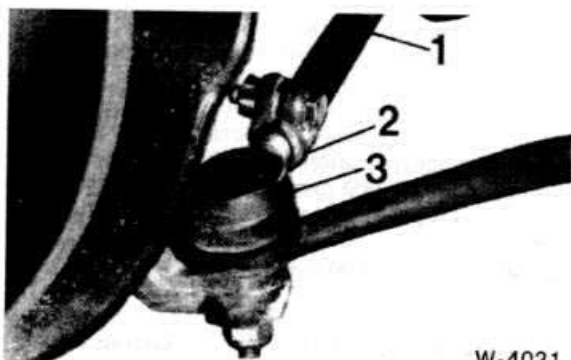
## Снятие и установка наконечника рулевой тяги

### Снятие

- Ослабьте болты крепления колеса, поднимите автомобиль.
- Снимите колесо.



- Отверните гайку пальца шарового шарнира и выпрессуйте палец из поворотного рычага с помощью съемника.



- Ослабьте стяжной болт (2) наконечника рулевой тяги.
- Выверните наконечник (3) из боковой тяги (1).

**Внимание:** при отворачивании отметьте число оборотов. Учтите, что правый и левый наконечники имеют соответственно правую и левую резьбу.

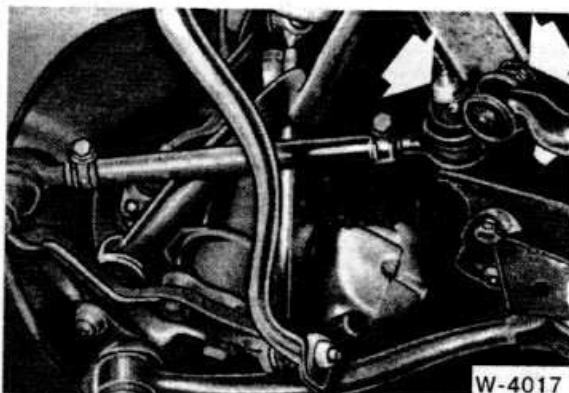
### Установка

- Заверните наконечник рулевой тяги на то же число оборотов.
- Вставьте палец шарового шарнира в поворотный рычаг и закрепите **новой самостопорящейся гайкой**, затянув ее моментом 35 - 40 Н·м.
- Установите колесо, опустите автомобиль.
- Затяните болты крепления колеса моментом 110 Н·м.
- Затяните стяжной болт наконечника рулевой тяги моментом 15 Н·м. При этом автомобиль должен стоять на земле.
- Отрегулируйте углы установки передних колес на оптическом стенде (эта работа выполняется на станции техобслуживания).

## Замена средней тяги

### Снятие

- Ослабьте болты крепления колеса, поднимите автомобиль.
- Снимите колесо.



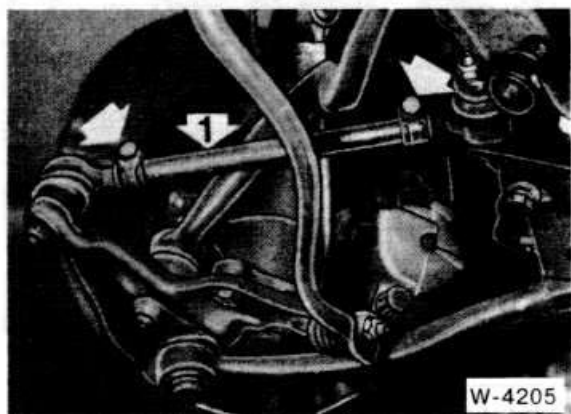
- Отверните гайки (указаны стрелками).
- Выпрессуйте пальцы шаровых шарниров боковых тяг из средней тяги, используя съемник.
- Отожмите и снимите среднюю тягу.

### Установка

- Перед установкой средней тяги проверьте контрольный размер А между осями пальцев шаровых шарниров. Требуемое значение:  $A = 534 \pm 1$  мм.
- Установите среднюю тягу и закрепите на маятниковом рычаге и сошке **новыми самостопорящимися гайками**, затянув их моментом 35 - 40 Н·м.
- Вставьте боковые тяги и закрепите их **новыми самостопорящимися гайками**, затянув гайки моментом 35 - 40 Н·м.
- Установите колесо, опустите автомобиль.
- Затяните болты крепления колеса моментом 110 Н·м.
- Отрегулируйте углы установки передних колес на оптическом стенде (эта работа выполняется на станции техобслуживания).

## Регулировка схождения передних колес

- Установите рулевое управление в положение, соответствующее движению по прямой. При этом должны быть совмещены метки, нанесенные на рулевой вал и картер рулевого механизма.



- Ослабьте оба стяжных болта (указаны стрелками) на боковых тягах. Схождение регулируется поворотом боковых тяг (1) правого и левого колес. При этом обе боковые тяги должны поворачиваться на одинаковое число оборотов. Следите за тем, чтобы при регулировке не проворачивались шаровые шарниры и их защитные чехлы. Требуемая величина схождения приведена на стр. 136.
- После регулировки затяните стяжные болты боковых тяг моментом 15 Н·м. При этом автомобиль должен стоять на земле.

## Коррекция развала

Величина развала определяется конструкцией передней подвески. Коррекция развала, требующаяся при неблагоприятном сочетании допусков изготовления, может осуществляться на  $\pm 30'$  путем установки эксцентричных упорных подшипников (эта работа должна выполняться на станции техобслуживания). **Внимание:** описанный способ не предусмотрен для коррекции отклонений, возникших из-за деформаций кузова и элементов подвески в результате дорожно-транспортных происшествий.

## Устранение вибраций рулевого колеса и передка автомобиля

Вибрация рулевого колеса при определенных скоростях движения является, как правило, следствием дисбаланса колес.

### Проверка

- Проверьте давление в шинах, при необходимости доведите его до нормального.
- Выполните пробную поездку. Постарайтесь как можно точнее определить местонахождение неисправности, на каких скоростях и рельефах дороги, на поворотах или прямых участках она проявляется.
- Поднимите автомобиль (см. стр. 106).
- Проверьте центровку колесных дисков. Ступица колеса должна выступать за край обода или в крайнем случае находиться на одном с ним уровне. Если это не так, замените диск колеса.
- Проверьте подвеску. Резинометаллические опоры, шаровые шарниры, амортизаторы и диски колес должны быть в безупречном состоянии.
- Снимите и очистите колеса. Удалите камни, застрявшие в канавках протектора.
- **Модели 520i, 524td без системы ABS:** проверьте, нет ли на шинах участков повышенного износа. Если протектор стерт по хорде профиля, это может быть следствием блокировки колес при торможении.
- Проверьте степень износа каждой шины и сравните шины между собой. При ненормальном износе передних и/или задних шин необходимо измерить и при необходимости отрегулировать углы установки передних и задних колес. При этом схождение передних колес должно быть установлено на верхней границе допуска. **Внимание:** проведение измерений с необходимой точностью возможно, как правило, только в условиях специализированной мастерской.
- Выполните пробную поездку и проверьте, проявляется ли неисправность.

### Проверка осевого и радиального биения колес

- При поднятом автомобиле установите подходящий индикатор часового типа на протектор и затем на боковину шины. Медленно проворачивая колесо рукой, наблюдайте за стрелкой и отметьте мелом место наибольшего биения шины в радиальном направлении.

**Допустимые значения:** максимальное радиальное биение — 2,0 мм (для дисков из легкого сплава — 1,6 мм); максимальное осевое биение — 2,0 мм (для дисков из легкого сплава — 1,6 мм).

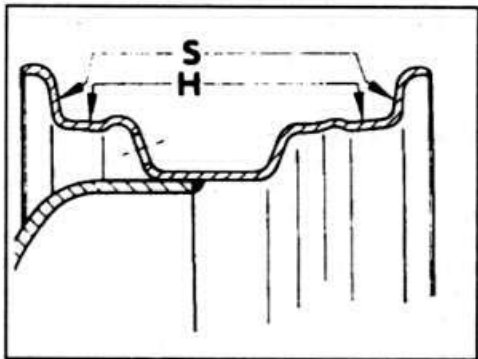
- Если указанные значения превышены, необходимо отбалансировать колесо на балансировочном стенде. При этом колесо должно быть отцентрировано также, как и на автомобиле. Конические зажимы, центрирующие колесо в центральной отверстии, недопустимы. Предельно допустимый остаточный дисбаланс в обеих плоскостях балансировки составляет 5 г.

### Устранение радиального биения

- Спустите воздух из шины и оторвите борта шины от краев обода, нажимая на них внутрь.
- Поверните шину на ободу на  $120^\circ$ .
- Накачайте шину и снова измерьте величину радиального биения.
- Если биение снова превышает допустимую величину, поверните шину еще на  $120^\circ$  и измерьте биение.
- Если биение по-прежнему больше допустимого, замените колесо.

### Проверка осевого и радиального биения обода

- Отцентрируйте колесо со снятой шиной на балансировочном стенде или установите на автомобиль. Подготовьте индикатор часового типа к измерению.



- Измерьте осевое (H) и радиальное (S) биения в указанных местах. При этом не следует учитывать отклонения стрелки индикатора, вызванные местными выступами или вмятинами на ободе.

### Допустимые значения для стального обода:

H = 1,0 мм, S = 1,0 мм; для обода из легкого сплава: H = 0,6 мм, S = 0,6 мм.

- Если допустимые значения превышены, замените обод.

### Установка колес на автомобиль

- При поднятом автомобиле установите колеса так, чтобы участки с максимальным радиальным биением располагались сверху. В этом положении затяните болты крепления колес в перекрестном порядке моментом **110 Н·м**, используя динамометрический ключ.



**Внимание:** когда износ всех шин примерно одинаков, устанавливайте спереди колеса с наименьшим биением и дисбалансом.

- Выполните пробную поездку. Если все еще заметна вибрация передней части автомобиля или дрожание рулевого колеса, причиной этого является остаточный дисбаланс, который должен быть устранен непосредственно на автомобиле.

### Балансировка колес на автомобиле

- Для балансировки ведущих колес необходимо оба колеса установить на роликовые опоры.
- Чтобы колеса вращались синхронно, их привод должен осуществляться от двигателя автомобиля.
- Выполните пробную поездку.

Если принятые меры не привели к полному устранению нежелательного поведения автомобиля, наиболее вероятная причина заключается в слишком большом радиальном или осевом биении одной или нескольких шин. В этом случае остается только заменить передние и/или задние шины. Шины должны обязательно заменяться попарно — обе передние и/или обе задние.



# Углы установки колес

Наилучшие ходовые качества автомобиля и наименьший износ шин достигаются только при правильной установке колес. При ненормальном износе шин, а также ухудшении управляемости автомобиля — недостаточной стабилизации колес при прямолинейном движении, плохом прохождении поворотов — необходимо отрегулировать углы установки колес на оптическом стенде (эта работа выполняется на станции техобслуживания).

Регулировка колес с необходимой точностью не может быть выполнена без специального оборудования. Поэтому здесь приводятся только общие сведения, позволяющие понимать, о чем идет речь.

## Схождение, развал, поперечный и продольный наклон оси поворота

**Схождение** определяет, насколько передние колеса повернуты внутрь относительно продольной оси автомобиля. Величина схождения равна разности расстояний между задними и передними крайними точками колес на уровне их центров. Если спереди расстояние между колесами меньше, чем сзади, то имеет место схождение, в противном случае — расхождение.

**Передние колеса** рассматриваемых автомобилей BMW имеют схождение  $0^{\circ}18' \pm 5'$  или  $2,2 \pm 0,6$  мм.

**Развал и поперечный наклон** оси поворота уменьшают передачу ударов на рулевое управление и уменьшают трение на поворотах.

**Развал** представляет из себя угол наклона плоскости вращения колес относительно вертикали. При отрицательном развале расстояние между нижними крайними точками колес больше, чем между верхними. Автомобили BMW имеют отрицательный развал.

**Поперечный наклон оси поворота** — это угол между осью вращения поворотного кулака и вертикалью, измеренный в плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля.

Из-за наличия развала и поперечного наклона оси поворота точки соприкосновения колес с дорогой располагаются ближе к осям вращения поворотных кулаков, что позволяет уменьшить так называемое плечо обкатки. Чем меньше плечо обкатки, тем легче управление. При этом также значительно ослабляются удары, передаваемые на рулевые тяги при наезде на неровности дороги.

**Продольный наклон оси поворота** — это угол между осью вращения поворотного кулака и вертикалью, измеренный в плоскости, параллельной продольной оси автомобиля.

Продольный наклон вводится для обеспечения возврата колес в положение, соответствующее прямолинейному движению и стабилизации их в этом положении. Слишком малый наклон приводит к уводу автомобиля от прямолинейного движения на плохих дорогах или при боковом ветре, а также плохому возврату колес в нейтральное положение после поворота.

## Условия проверки углов установки передних колес

- Нормальное давление в шинах (согласно руководству по эксплуатации).
- Нормальная нагрузка автомобиля: 2х68 кг на передних сиденьях, 1х68 кг по центру заднего сиденья, 1х21 кг по центру багажника, бак полностью заправлен топливом.
- Подвеска прожата непосредственно перед измерением.
- Рулевое управление правильно отрегулировано.
- Зазоры в рулевом управлении находятся в допустимых пределах.
- Зазоры в передней подвеске находятся в допустимых пределах.

