

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозная система состоит из главного тормозного цилиндра, гидроусилителя, и дисковых тормозов передних колес и барабанных тормозов задних колес. В зависимости от мощности двигателя на задних колесах могут устанавливаться также дисковые тормоза. Гидравлическая тормозная система разделена на два контура: а именно, один контур воздействует на передние колеса, а другой — на задние колеса. Благодаря этому при отказе одного тормозного контура, например из-за протечек тормозной жидкости, автомобиль возможно остановить с помощью другого тормозного контура. Давление для обоих тормозных контуров создается в двухполостном главном тормозном цилиндре.

В моторном отсеке над главным тормозным цилиндром находится расширительный бачок тормозной жидкости, который обеспечивает тормозной жидкостью всю тормозную систему.

Гидроусилитель накапливает часть производимого в системе впуска двигателя разрежения. Затем по мере необходимости сила нажатия на педаль тормоза увеличивается через клапана усилителя.

Передние и задние дисковые тормоза имеют так называемые суппорты с плавающей скобой. В суппорте с плавающей скобой для прижатия обеих тормозных колодок к диску требуется только один поршень.

Ручной тормоз через трос воздействует на задние колеса. На моделях с дисковыми тормозами задних колес для работы ручного тормоза в тормозные диски дополнительно устанавливаются тормозные барабаны. Это необходимо, так как дисковые тормоза непригодны в качестве стояночного тормоза.

При чистке тормозной системы выделяется тормозная пыль. Эта пыль опасна для здоровья. Поэтому следует принять меры к тому, чтобы не вдыхать ее.

Завод-изготовитель выпускает различные типы колодок для различных моделей автомобилей. Поэтому рекомендуется устанавливать только тормозные колодки, рекомендованные BMW.

Рекомендуется при покупке тормозных колодок одновременно приобретать датчики износа тормозных колодок, так как установленные на автомобиле датчики также могут быть изношены.

Работы с тормозной системой требуют аккуратности и точного следования указаниям по их проведению. При отсутствии опыта проведения таких работ лучше производить их на станции обслуживания.

**Указание:** При движении на очень мокрой дороге следует время от времени притормаживать, чтобы освободить диски от осадений. Хотя под действием центробежной силы во время движения вода отбрасывается от тормозных дисков, на них частично остается тонкая пленка силиконов, резиновой пыли, смазки и загрязнений, уменьшающая эффект торможения.

При постановке автомобиля на стоянку после езды под дождем, особенно зимой при специальных воздействиях на дорогу, целесообразно остановить автомобиль легким нажатием на педаль тормоза. Благодаря этому тормозные диски просушиваются и не будут интенсивно корродировать.

После установки новых тормозных колодок им нужно дать приработаться. В течение первых 200 км следует избегать резких торможений до полной остановки.

Корродированные тормозные диски производят тряску и шум, не исчезающие и после неоднократных торможений. В этом случае следует заменить тормозные диски.

Обгоревшая грязь и засоренные дождевые канавки на тормозных колодках вызывают появление царапин на тормозных дисках. Это снижает эффект торможения.

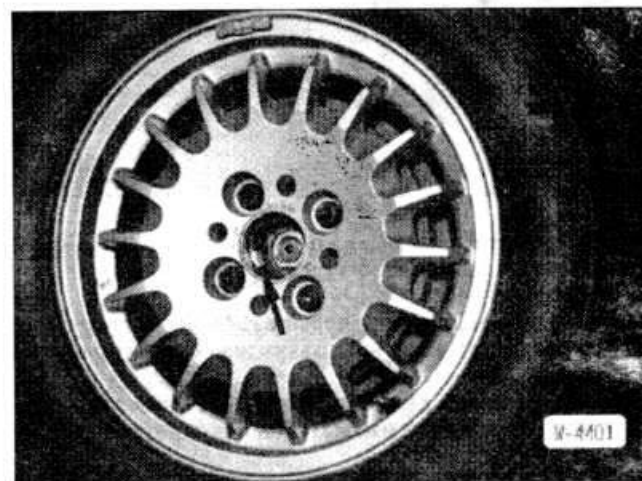
**Внимание:** Если при прохождении поворотов наблюдается различный ход педали тормоза, необходимо проверить

боковое биение дисков по наружному диаметру или заменить диски.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК ДИСКОВЫХ ТОРМОЗОВ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

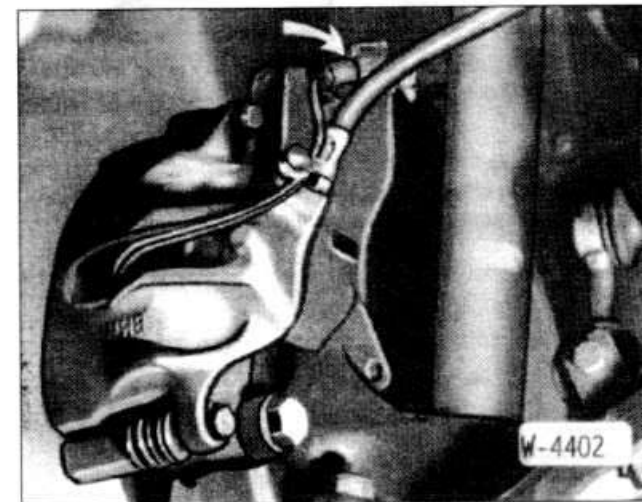
#### Снятие

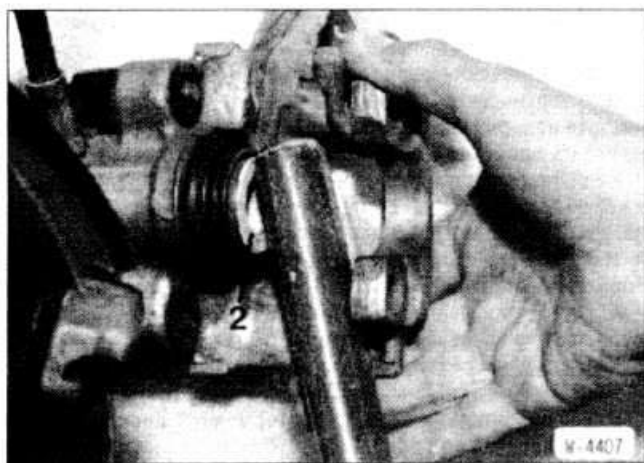
- Снять декоративный колпак колеса.
- Отметить краской положение колесных дисков на ступицах передних колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Ослабить крепление колесных болтов.
- Поднять переднюю часть автомобиля и снять колесо.



**Внимание:** Перестановка колодки с внутренней стороны на наружную и наоборот, а также с правого колеса на левое и наоборот недопустима. Перестановка может вызвать неравномерное торможение. Обязательно производить одновременную замену всех колодок тормозов передних колес, даже если только одна колодка достигла предела износа. При повторной установке тормозных колодок их следует маркировать при снятии.

- На тормозном суппорте левого колеса снять разъем датчика износа (стрелка), при этом не тянуть за провод.
- Отвернуть нижний болт крепления -3- корпуса поршня, при этом удерживая гаечным ключом направляющий болт -4-.
- Отжать отверткой датчик износа -7- из задней платы тор-





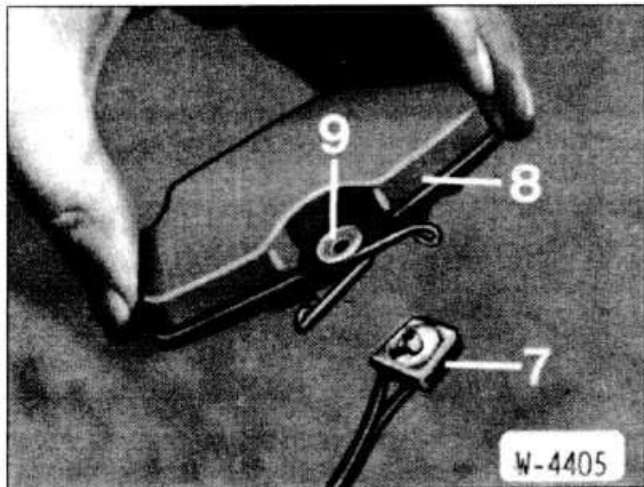
**Внимание:** При отжатии поршней тормозная жидкость выдавливается из тормозных цилиндров в расширительный бачок. Наблюдать за уровнем жидкости в бачке. Возможно потребуются отсосать жидкость.

Для отсасывания жидкости можно использовать сосуд, применяемый для выпуска воздуха из тормозной системы, или любую пластмассовую бутылку, которая предназначена только для тормозной жидкости. Не использовать бутылки из — под напитков! Тормозная жидкость ядовита и ни в коем случае не должна отсасываться ртом через шланг. Использовать отсасыватель. После замены колодок уровень тормозной жидкости не должен превышать отметку MAX, так как при повышении температуры жидкость расширяется. Вытекающая тормозная жидкость попадает на главный тормозной цилиндр, разрушает краску и вызывает коррозию.

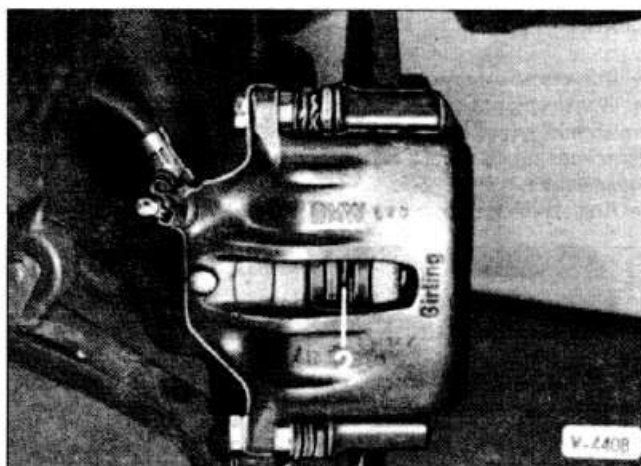
**Внимание:** При большом износе тормозных колодок проверить легкость перемещения поршня. При тяжелом перемещении поршня отдать суппорт в ремонт (работа должна выполняться на станции обслуживания).

- Для предотвращения скрипов дисковых тормозов нанести тонким слоем смазку (например Plastitube, Tunar VC 582/S, Chevron SRJ/2, Liqui Moly LM-36 или LM-508-ASC) на заднюю сторону тормозных колодок. При этом смазка наносится только на заднюю сторону. Ни в коем случае смазка не должна попадать на рабочую поверхность тормозной колодки или на тормозной диск. При необходимости стереть смазку и промыть поверхность спиртом.

- Поставить промежуточные прокладки со старых тормозных колодок на новые. Для облегчения установки прокладки приклеить.
- Закрепить датчик износа -7- на внутренней тормозной колодке.
- Вставить обе тормозные колодки в тормозной суппорт. Так, чтобы прижимные пружины -2- были обращены кверху и находились параллельно верхнему краю колодки. Обеспечить

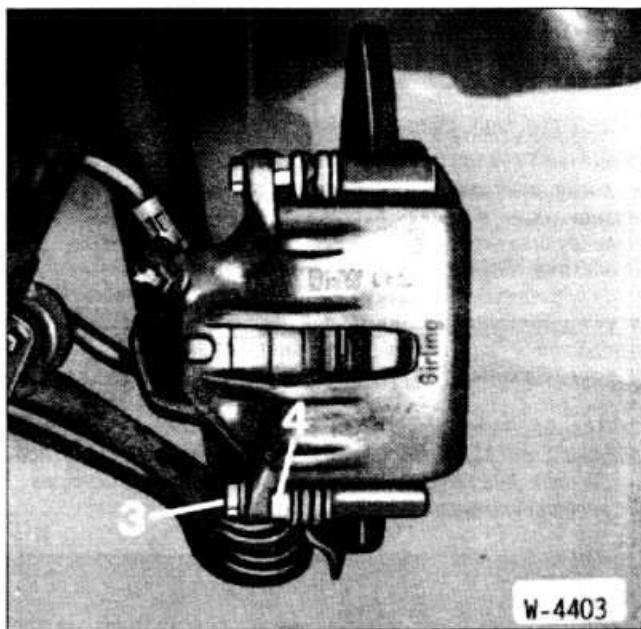


правильную посадку прокладок на задних сторонах тормозных колодок.



- Опустить корпус поршня и закрепить на суппорте новым самоконтращимся болтом -3- с моментом затяжки 35 нм. При этом удерживать направляющий болт -4- гаечным ключом.

**Внимание:** Самоконтращийся болт крепления может устанавливаться только один раз.



- Подключить разъем датчика износа на левой стороне автомобиля к разъемному соединению на тормозном суппорте.

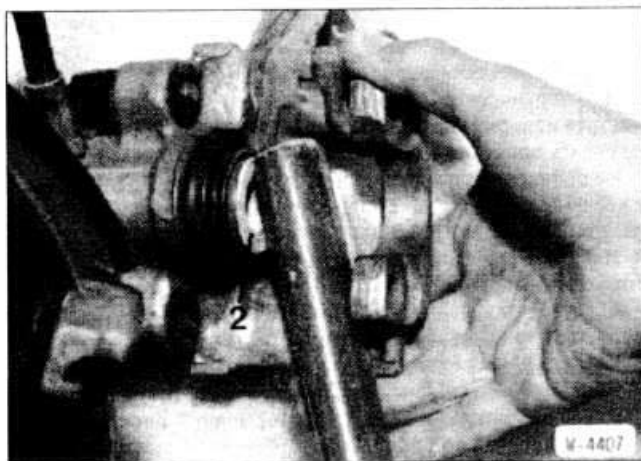
- Поставить колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.

**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления жесткого сопротивления.

- Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить жидкость до отметки MAX.

- Осторожно дать приработаться новым тормозным колодкам, для чего легкими нажатиями на педаль тормоза несколько раз затормозить автомобиль со скорости 80 км/час до 40 км/час. Между последовательными торможениями давать тормозам остыть.

**Внимание:** На первых 200 км пробега избегать резких торможений до полной остановки автомобиля.



**Внимание:** При отжатии поршня тормозная жидкость выдавливается из тормозных цилиндров в расширительный бачок. Наблюдать за уровнем жидкости в бачке. Возможно потребуется отсосать жидкость.

Для отсасывания жидкости можно использовать сосуд, применяемый для выпуска воздуха из тормозной системы, или любую пластмассовую бутылку, которая предназначена только для тормозной жидкости. Не использовать бутылки из — под напитков! Тормозная жидкость ядовита и ни в коем случае не должна отсасываться ртом через шланг. Использовать отсасыватель. После замены колодок уровень тормозной жидкости не должен превышать отметку MAX, так как при повышении температуры жидкость расширяется. Вытекающая тормозная жидкость попадает на главный тормозной цилиндр, разрушает краску и вызывает коррозию.

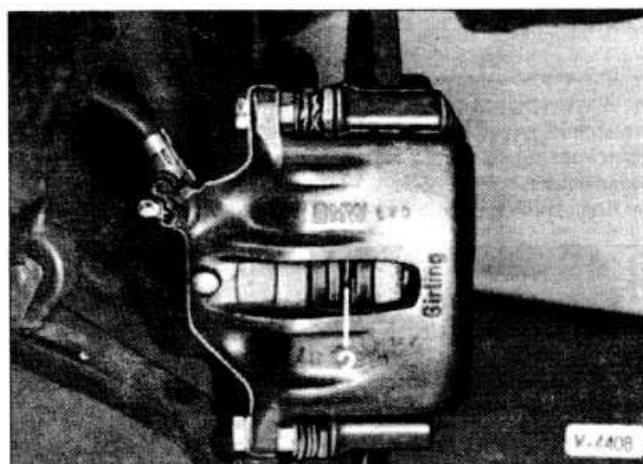
**Внимание:** При большом износе тормозных колодок проверить легкость перемещения поршня. При тяжелом перемещении поршня отдать суппорт в ремонт (работа должна выполняться на станции обслуживания).

- Для предотвращения скрипов дисковых тормозов нанести тонким слоем смазку (например Plastitube, Tunar VC 582/S, Chevron SRJ/2, Liqui Moly LM-36 или LM-508-ASC) на заднюю сторону тормозных колодок. При этом смазка наносится только на заднюю сторону. Ни в коем случае смазка не должна попадать на рабочую поверхность тормозной колодки или на тормозной диск. При необходимости стереть смазку и промыть поверхность спиртом.

- Поставить промежуточные прокладки со старых тормозных колодок на новые. Для облегчения установки прокладки приклеить.
- Закрепить датчик износа -7- на внутренней тормозной колодке.

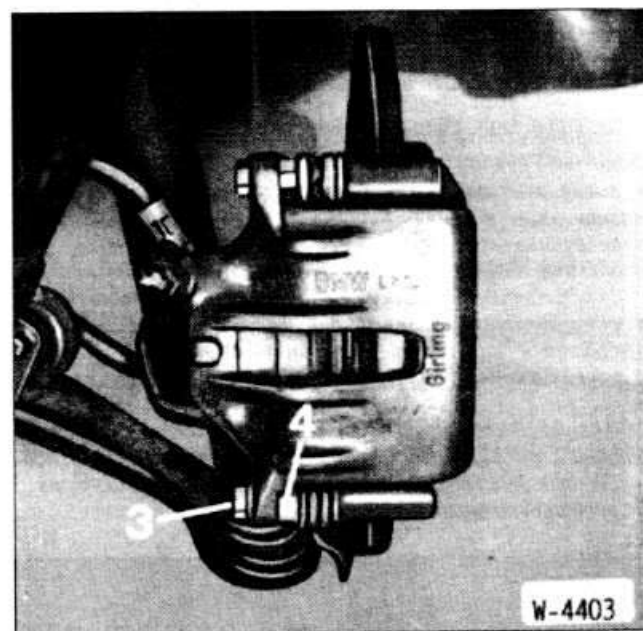
- Вставить обе тормозные колодки в тормозной суппорт. Так, чтобы прижимные пружины -2- были обращены кверху и находились параллельно верхнему краю колодки. Обеспечить

правильную посадку прокладок на задних сторонах тормозных колодок.



- Опустить корпус поршня и закрепить на суппорте новым самоконтращимся болтом -3- с моментом затяжки 35 нм. При этом удерживать направляющий болт -4- гаечным ключом.

**Внимание:** Самоконтращийся болт крепления может устанавливаться только один раз.

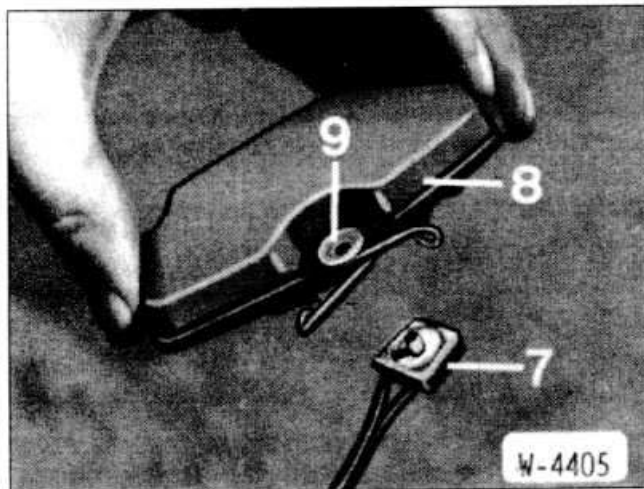


- Подключить разъем датчика износа на левой стороне автомобиля к разъемному соединению на тормозном суппорте.
- Поставить колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.

**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления жесткого сопротивления.

- Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить жидкость до отметки MAX.
- Осторожно дать приработаться новым тормозным колодкам, для чего легкими нажатиями на педаль тормоза несколько раз затормозить автомобиль со скорости 80 км/час до 40 км/час. Между последовательными торможениями давать тормозам остыть.

**Внимание:** На первых 200 км пробега избегать резких торможений до полной остановки автомобиля.

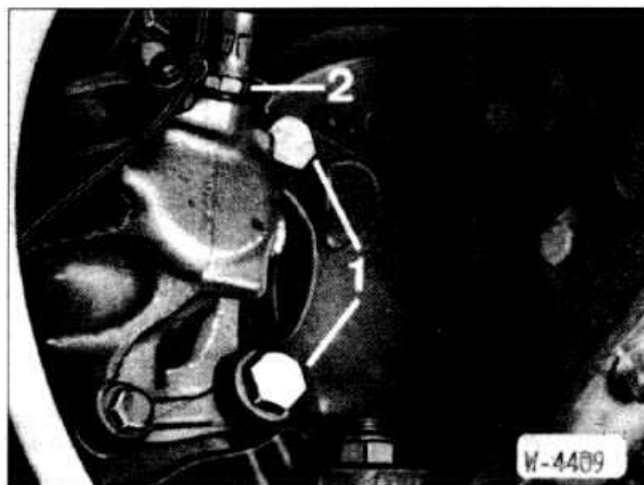




## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПЕРЕДНИХ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ И ТОРМОЗНЫХ СУППОРТОВ

### Снятие

- Отпустить колесные болты.
- Снять декоративный колпак. Отметить краской положение колесных дисков на ступицах колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Поднять переднюю сторону автомобиля и снять колесо.

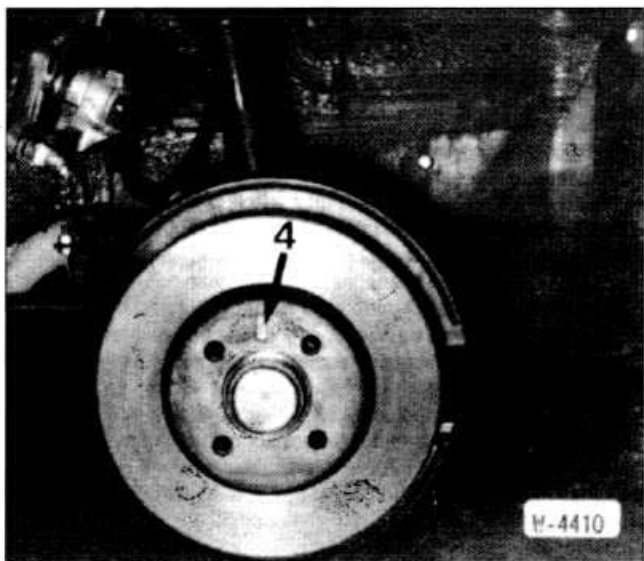


- Отвернуть болты крепления -1- тормозного суппорта и снять тормозной суппорт с тормозного диска.
- Подвесить тормозной суппорт на проволоке так, чтобы тормозной шланг и провод датчика износа не натягивались и не перекручивались.

**Внимание:** Тормозной шланг не отворачивать, так как иначе придется удалить воздух из тормозной системы.

- Если требуется полное снятие тормозного суппорта, предварительно следует отвернуть тормозной шланг -2- В других случаях тормозной шланг можно не отворачивать.

**Внимание:** Вытекающую тормозную жидкость собирать в бутылку, предназначенную исключительно для тормозной жидкости. Можно также откачать тормозную жидкость из расширительного бачка.



- Вывернуть болт -4- стержневым ключом 5 мм.
- Снять тормозной диск.

### Установка

Для обеспечения равномерного торможения с обеих сторон поверхности обоих дисков должны быть одинаковы по чистоте поверхности и обработке. Поэтому необходимо производить одновременную замену обоих дисков.

На станции обслуживания может быть произведена проверка биения дисков. Максимальное боковое биение (в установленном положении): 0,2 мм.

- Измерить толщину диска (см. раздел «Проверка толщины тормозных дисков»).
- Если имеется, удалить ржавчину с фланца тормозного диска и со ступицы переднего колеса.
- Удалить нитрорастворителем лак с поверхности нового диска.
- Надеть тормозной диск на ступицу колеса и закрепить болтом. Предварительно провернуть тормозной диск, чтобы совпали отверстия под болт.
- Поставить тормозной суппорт со вставленными тормозными колодками. При этом тормозной шланг не натягивать и не перекручивать. Проверить свободу перемещения тормозного шланга при повороте рулевого колеса от упора до упора.
- Закрепить тормозной суппорт с моментом затяжки болтов 120 нм. Предварительно покрыть резьбу болтов моторным маслом.

**Внимание:** Если тормозной шланг отворачивался, необходимо произвести удаление воздуха из тормозной системы (см. раздел «Удаление воздуха из тормозной системы»).

- Поставить колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.

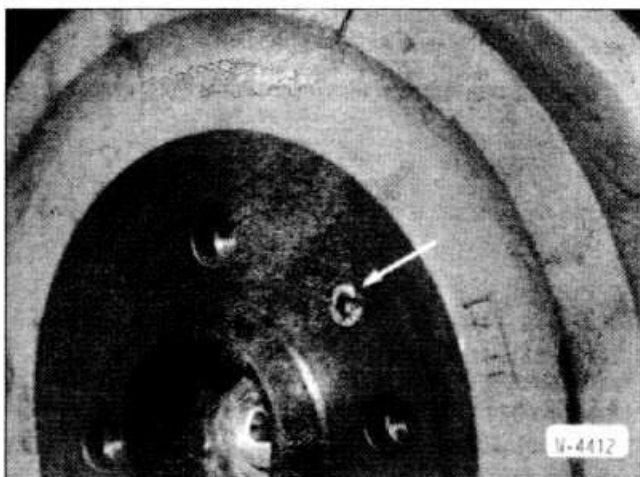
**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления ощутимого сопротивления.

- Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить жидкость до отметки MAX (см. раздел «Проверка уровня тормозной жидкости и контрольной лампы опускания уровня тормозной жидкости»).

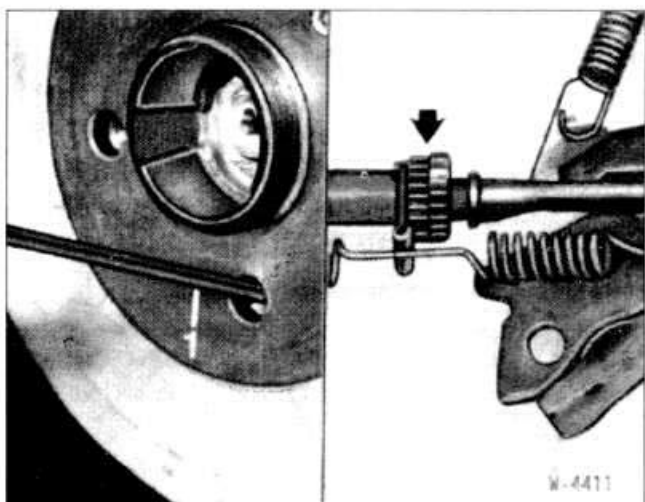
## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК ТОРМОЗОВ ЗАДНИХ КОЛЕС

### Снятие

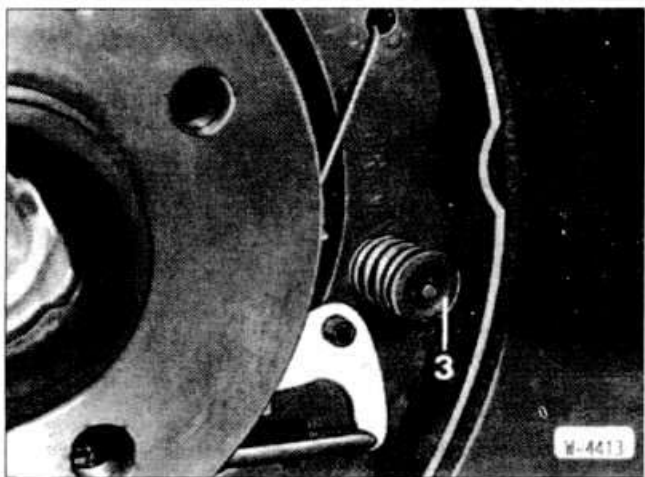
- Отпустить колесные болты.
- Снять декоративный колпак. Отметить краской положение колесных дисков на ступицах колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Поднять заднюю сторону автомобиля и снять колесо.



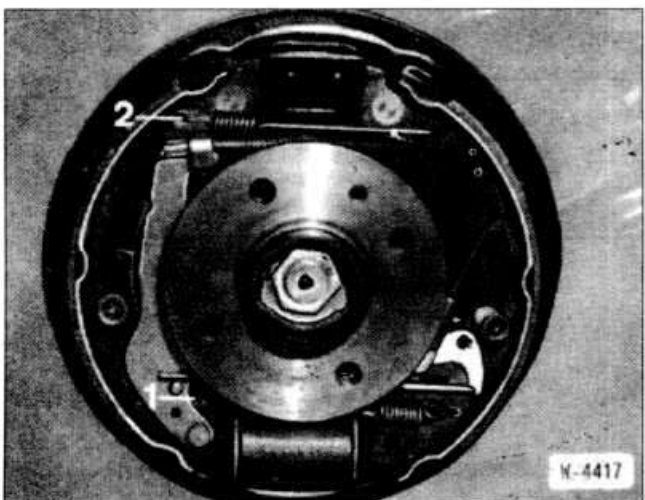
- Отвернуть болт крепления тормозного барабана стержневым ключом 5 мм.



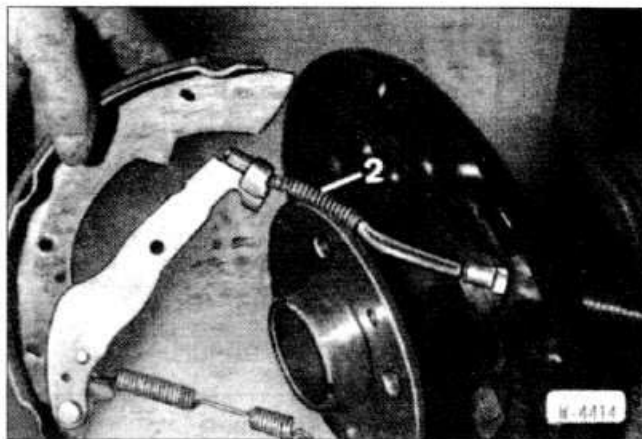
• Развести тормозные колодки. Для этого отверткой -1- через отверстия под колесные болты отвести механизм автоматической установки тормозных колодок (стрелка). С правой стороны автомобиля перемещать отвертку снизу вверх, а с левой стороны — сверху вниз. Развести тормозные колодки настолько, чтобы можно было легко снять тормозной барабан. Если требуется, полностью освободить тормозные тросы у тормозного рычага (см. раздел «Снятие и установка тормозных колодок ручного тормоза»).



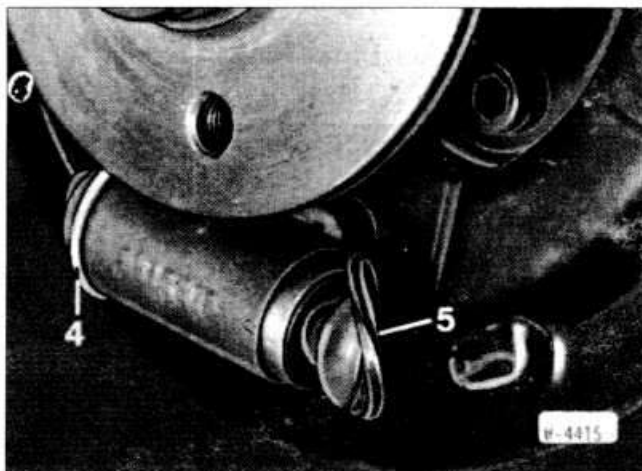
• С помощью пассатижей сильно сжать чашку прижимной пружины -3- и повернуть чашку на 90°. При отжатии нажать на штифт чашки пружины с задней стороны тормозного щита.



• Отсоединить спереди нижнюю возвратную пружину -1-, вытащить ручку из колесного цилиндра тормозную колодку. Отсоединить спереди верхнюю возвратную пружину -2-. Вытащить переднюю тормозную колодку с нажимной планкой.



• Отсоединить трос ручного провода от рычага ручного тормоза, отодвинув пружину -2-, снять тормозную колодку.



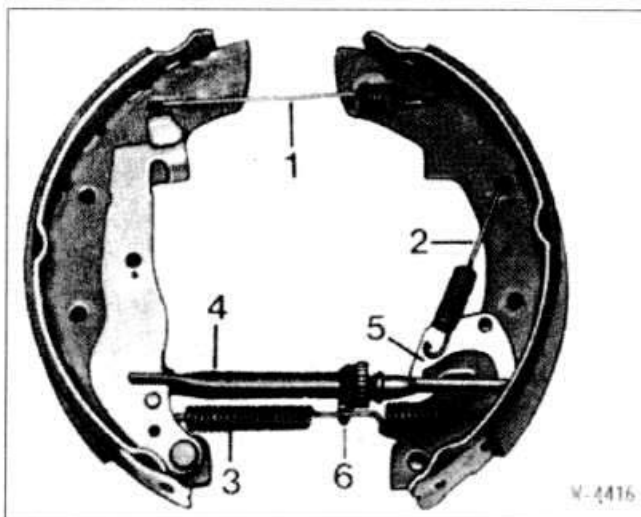
• Снять стопорное кольцо -4- с колесного тормозного цилиндра и снять пыльник -5-.

**Внимание:** При этом поршень цилиндра не должен выходить. Проверить, не влажно ли за пыльником. При необходимости отремонтировать или заменить колесный тормозной цилиндр.

#### Установка

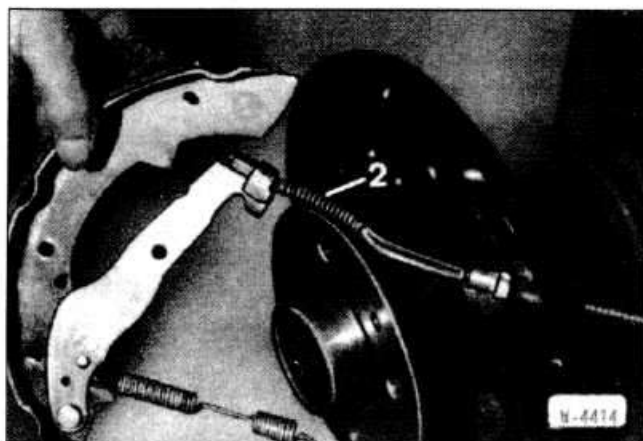
Обязательно заменять сразу все 4 тормозные колодки и устанавливать колодки одного изготовителя. Могут заменяться как сами тормозные колодки, так и их накладки. Продуть тормозные барабаны и тормозные щиты сжатым воздухом или промыть спиртом. При снятых тормозных колодках не нажимать на педаль тормоза, так как поршень выйдет из цилиндра. Если колесный тормозной цилиндр мокрый от тормозной жидкости, отремонтировать его. Очистить резьбу нажимной тяги и слегка смазать сернисто-молибденовой смазкой. Поцарапанные барабаны отдать в расточку, при этом растачиваться должны сразу оба барабана. Максимально допустимый размер при расточке составляет 251 мм.

**Внимание:** При замене тормозных колодок одновременно заменяются возвратные пружины и термозажим.

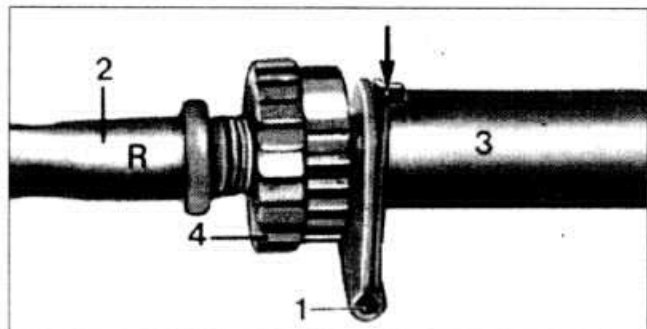


Расположение деталей ручного тормоза

- 1 Верхняя возвратная пружина
- 2 Боковая возвратная пружина
- 3 Нижняя возвратная пружина
- 4 Нажимная планка
- 5 Рычаг автоматической установки тормоза
- 6 Термозажим



- Подсоединить трос ручного тормоза -2- к рычагу ручного тормоза.
- Ввести в отверстие тормозной колодки с задней стороны тормозного щита штифт чашки пружины. Надеть прижимную пружину. Надеть пассатижами чашку пружины. Придерживая штифт сзади, повернуть чашку пружины на 90°.



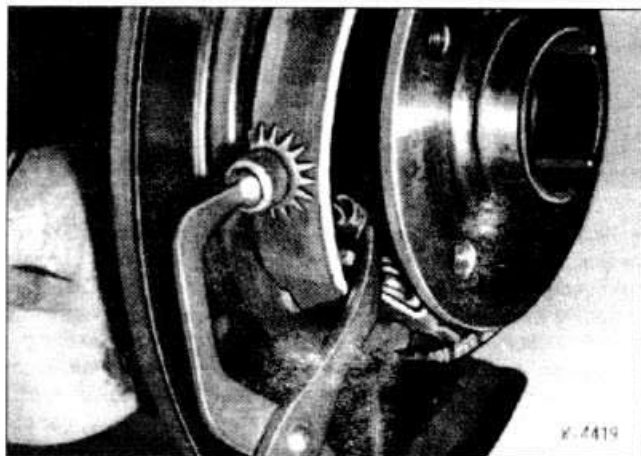
- Отвернуть назад шестерню -4- механизма автоматической установки тормоза. Проверить легкость перемещения деталей механизма. При необходимости слегка смазать нажимную планку. Шестерня на левом колесе имеет правую резьбу -R-, а шестерня на правом колесе — левую резьбу.

**Внимание:** Термозажим должен заскочить в выемку (стрелка) на нажимной планке -3-.

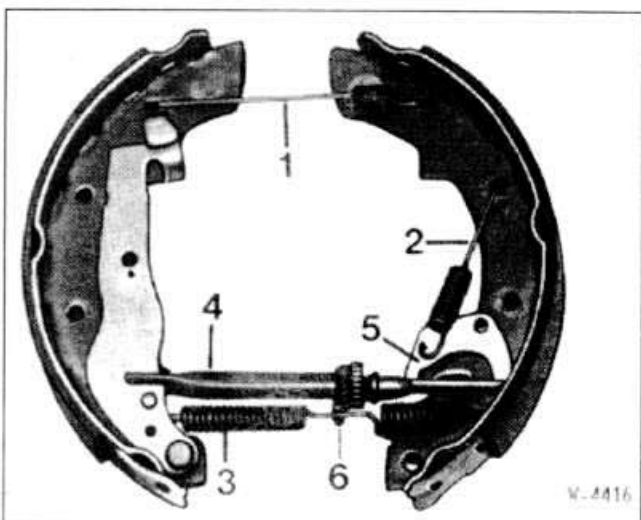
- Вставить нажимную планку снизу в барабанный тормоз.
- Вставить рычаг -5- механизма автоматической установки тормоза и зафиксировать возвратной пружиной -2-.

**Внимание:** Обеспечить правильное положение возвратной пружиной -2- (W-4416).

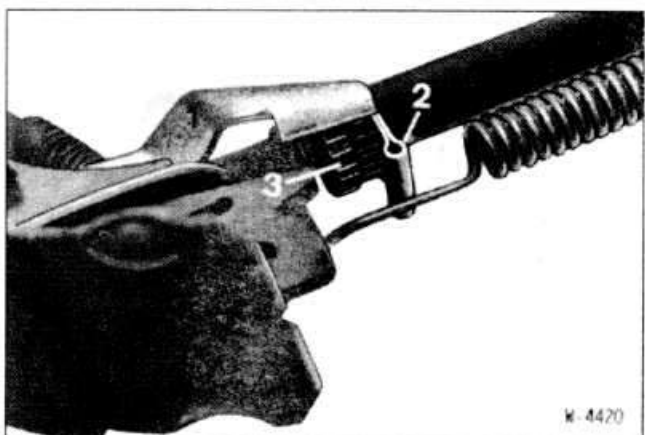
- Ввести в отверстие тормозной колодки с задней стороны тормозного щита штифт чашки пружины. Надеть прижимную пружину. Надеть пассатижами чашку пружины. Придерживая штифт сзади, повернуть чашку пружины на 90°.



- Подсоединить верхнюю и нижнюю возвратные пружины.



- При установке возвратных пружин -1- и -3- обращать внимание на положение изгибов.





- Проверить, находится ли механизм автоматической установки тормоза в зацеплении с шестерней -3- и находится ли термозажим -2- в выемке.

- Установить тормозной барабан и повернуть его так, чтобы отверстие в тормозном барабане совпадало с резьбовым отверстием фланца. Завернуть болт крепления тормозного барабана стержневым ключом 5 мм.

- Если открывался гидравлический контур, например при замене колесного тормозного цилиндра, то перед регулировкой тормоза заднего колеса следует удалить воздух из тормозной системы (см. раздел «Удаление воздуха из тормозной системы»).

- Неоднократным нажатием на педаль тормоза произвести установку тормозных колодок.

До того как тормозные колодки установятся, будут слышны щелчки со стороны тормоза заднего колеса. Через отверстие под колесный болт видно, как функционирует установочный механизм тормозных колодок.

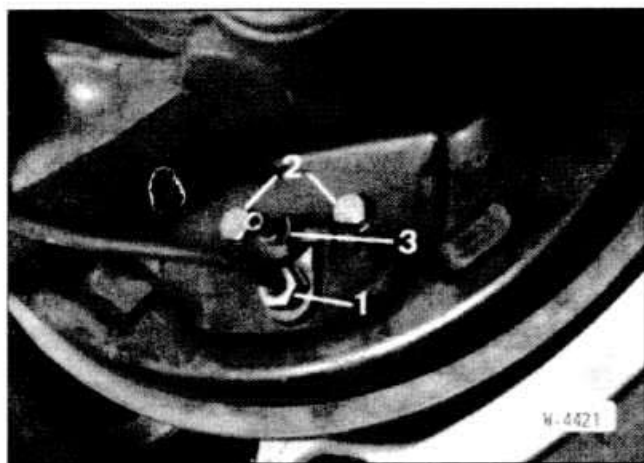
- Отрегулировать ручной тормоз (см. раздел «Стояночный тормоз»).

- Поставить колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОЛЕСНЫХ ТОРМОЗНЫХ ЦИЛИНДРОВ

### Снятие

- Снять тормозные колодки.



- Ослабить накидную гайку -1- тормозной трубки, не отворачивая ее.
- Отвернуть болты -2- крепления колесного тормозного цилиндра.

### Установка

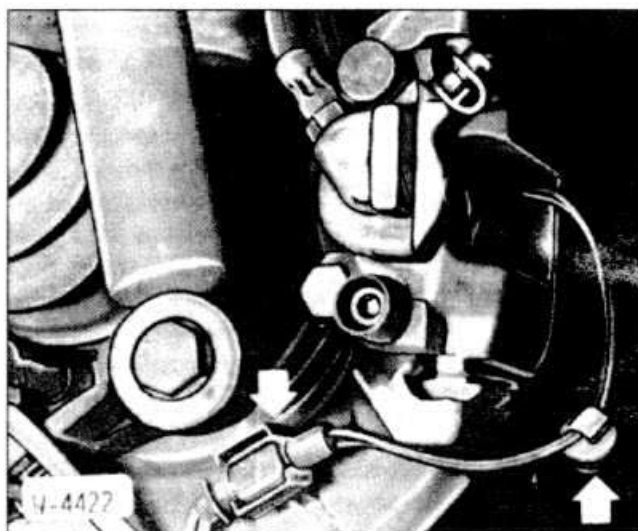
- Подложить тряпку под тормозной щит.
- Отвернуть гайку -1- тормозной трубки и сразу же вручную надеть на новый колесный тормозной цилиндр. Это обеспечивает небольшое вытекание тормозной жидкости.
- Если дефектно уплотнительное кольцо тормозного цилиндра в тормозном щите, то его следует предварительно заменить.
- Завернуть болты -2- крепления колесного тормозного цилиндра и затянуть их моментом 10 нм.
- Затянуть накидную гайку тормозной трубки ключом моментом 15 нм.
- Установить тормозные колодки.
- Удалить воздух из тормозной системы.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК ДИСКОВЫХ ТОРМОЗОВ ЗАДНИХ КОЛЕС. МОДЕЛИ 325E/325i

### Снятие

- Снять декоративный колпак колеса.
- Отметить краской положение колесных дисков на ступицах задних колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Ослабить крепление колесных болтов соответствующего заднего колеса. При этом автомобиль должен еще стоять на земле.
- Поднять заднюю часть автомобиля и снять колесо.

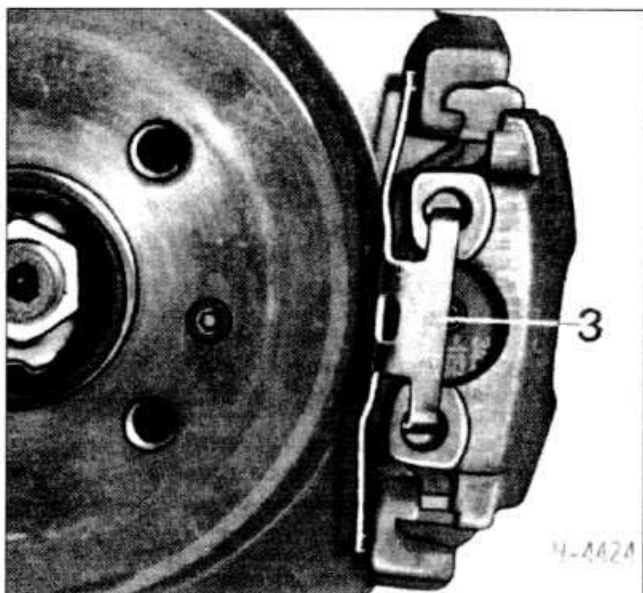
**Внимание:** Перестановка колодки с внутренней стороны на наружную и наоборот, а также с правого колеса на левое и наоборот недопустима. Перестановка может вызвать неравномерное торможение. Обязательно производить одновременную замену всех колодок тормозов задних колес, даже если только одна колодка достигла предела износа. При повторной установке тормозных колодок их следует замаркировать при снятии.



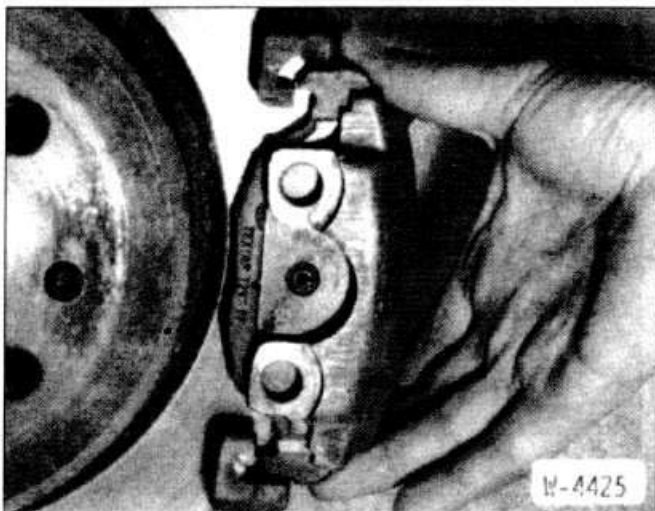
- На тормозном суппорте правого колеса снять разъем датчика износа (стрелка), при этом не тянуть за провод.



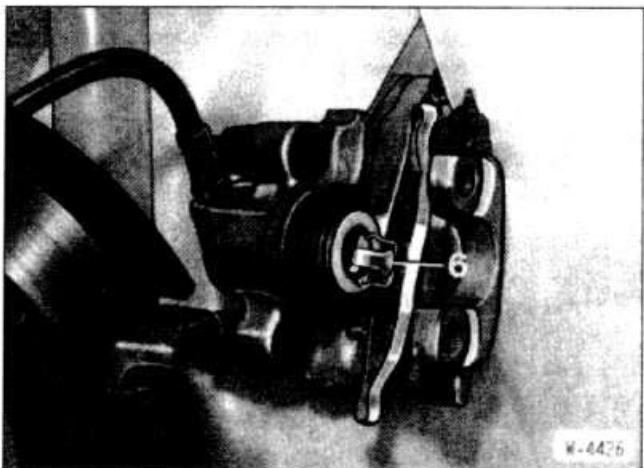
- Снять пластмассовые колпачки с болтов крепления -7- и отвернуть болты стержневым ключом -8-.



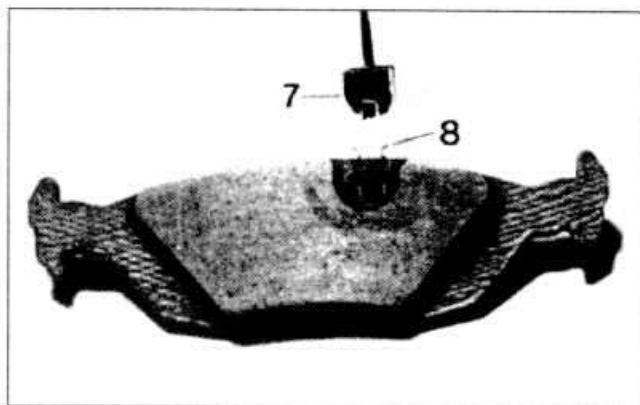
- Отжать отверткой скобу -3-.



- Оттянуть назад плавающий суппорт.
- Снять наружную тормозную колодку.



- Внутренняя тормозная колодка крепится в тормозном поршне пружиной -6-. Вытащить тормозную колодку.

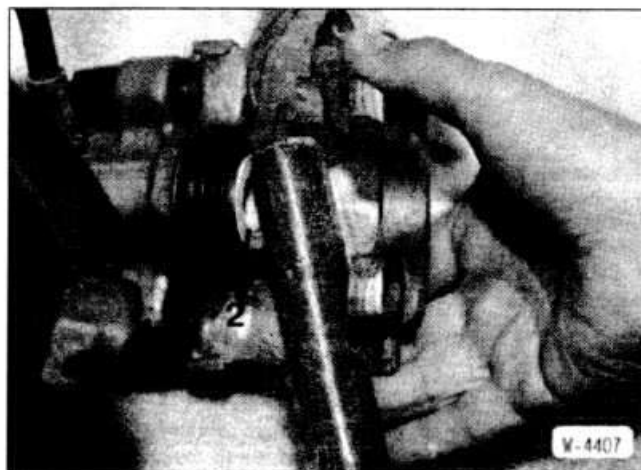


- Отжать датчик износа -7- из внутренней тормозной колодки.
- Если протерлась изоляция контактной платы, повреждена изоляция провода или износилась пластмассовая деталь, заменить датчик износа.

#### Установка

**Внимание:** При снятых тормозных колодках не нажимать на педаль тормоза, так как поршень выйдет из корпуса.

- Очистить направляющие поверхности и места посадки тормозных колодок в шахте корпуса соответствующей щеткой из мягкого металла или тряпкой, смоченной в спирте. Не применять вещества, содержащие минералы, или острые инструменты.
- Перед установкой проверить пальцами отсутствие царапин на тормозном диске. Поцарапанные диски следует заменить. Перед установкой новых тормозных колодок очистить тормозные диски с серым или голубоватым налетом.
- Измерить толщину тормозного диска (см. раздел «Проверка толщины тормозных дисков»).
- Проверить целостность противопыльного колпачка на тормозном поршне -2- (W-4407). Поврежденный колпачок немедленно заменить, так как проникающая грязь быстро приводит к протечкам тормозного суппорта. Для этого необходимо снять и разобрать тормозной суппорт (работа должна выполняться на станции обслуживания).



- Отжать тормозной поршень -2- отжимным приспособлением. Это можно сделать и с помощью деревянного стержня (ручка молотка), но при этом особенно внимательно следить за тем, чтобы не было перекоса поршня и чтобы не повредился противопыльный колпачок.

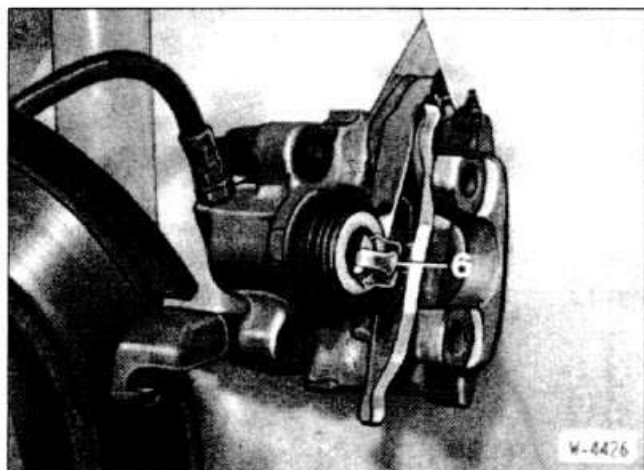
**Внимание:** При отжатии поршней тормозная жидкость выдавливается из тормозных цилиндров в расширительный бачок. Наблюдать за уровнем жидкости в бачке. Возможно потребуются отсосать жидкость.

Для отсасывания жидкости можно использовать сосуд, применяемый для выпуска воздуха из тормозной системы, или

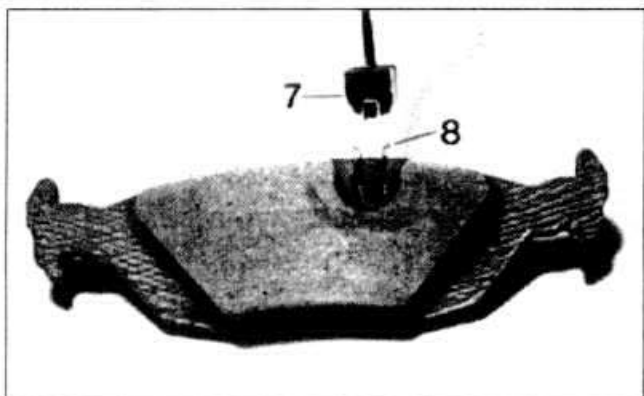


любую пластмассовую бутылку, которая предназначена только для тормозной жидкости. Не использовать бутылки из-под напитков! Тормозная жидкость ядовита и ни в коем случае не должна отсасываться ртом через шланг. Использовать отсасыватель. После замены колодок уровень тормозной жидкости не должен превышать отметку MAX, так как при повышении температуры жидкость расширяется. Вытекающая тормозная жидкость попадает на главный тормозной цилиндр, разрушает краску и вызывает коррозию.

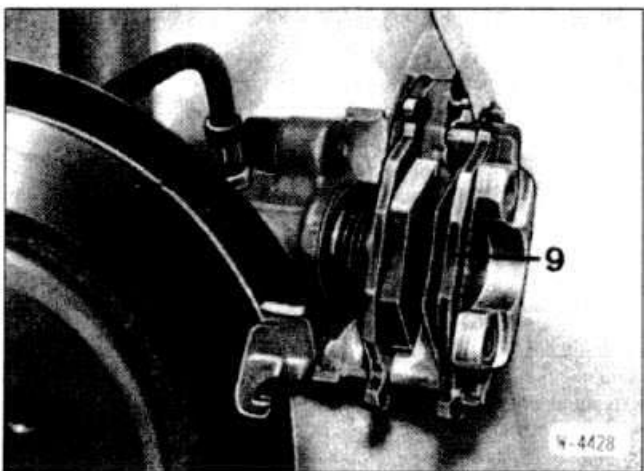
**Внимание:** При большом износе тормозных колодок проверить легкость перемещения поршня. При тяжелом перемещении поршня отдать суппорт в ремонт (работа должна выполняться на станции обслуживания).



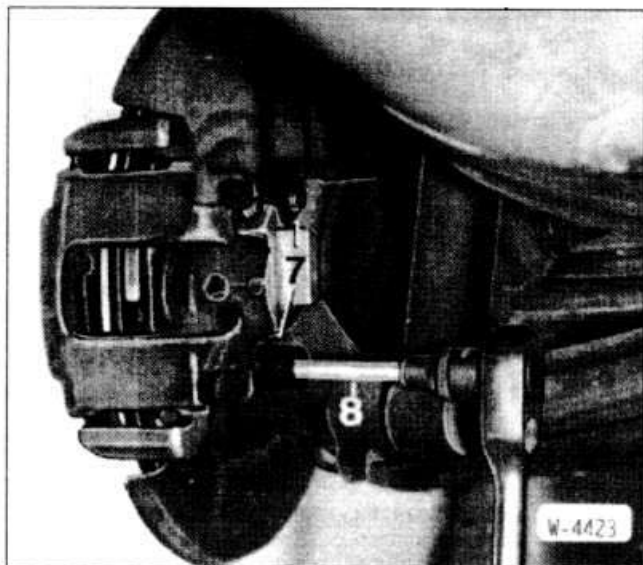
- Вставить тормозную колодку с пружиной -6- в тормозной поршень.



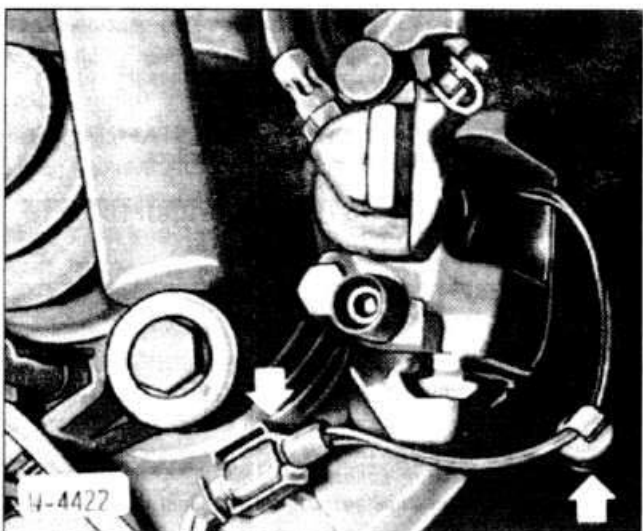
- Закрепить датчик износа -7- на внутренней тормозной колодке на правом заднем колесе. Обеспечить правильное положение стопорной пружины -8-.



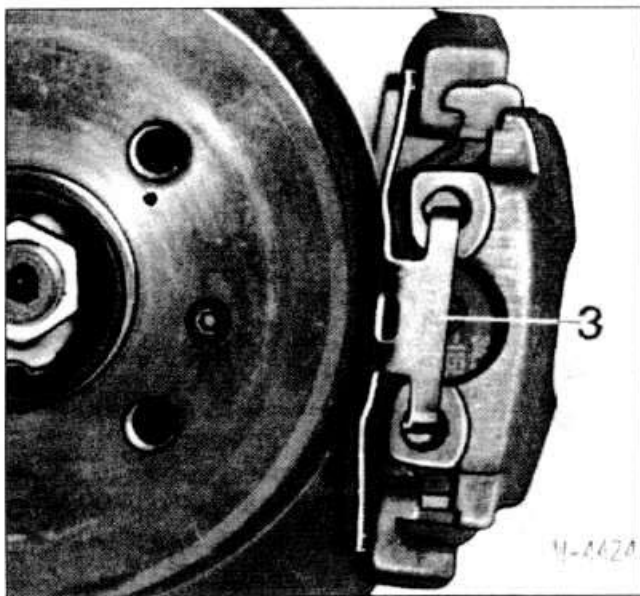
- Вставить в тормозной суппорт наружную тормозную колодку -8- и поставить тормозной суппорт на тормозной диск. Обеспечить правильную посадку тормозных колодок в направляющих.



- Очистить болты -7- крепления тормозного суппорта от остатков контровочной массы. При необходимости пройти по резьбе в суппорте метчиком. Болты с поврежденной или проржавевшей резьбой заменить. Покрывать резьбу болтов тонким слоем контровочной массы и завернуть стержневым ключом -8- 7 мм с моментом затяжки 30 нм.
- Надеть на болты пластмассовые колпачки.



- С правой стороны автомобиля подсоединить разъем датчика износа и закрепить его на стойке.



- Поставить на тормозной суппорт скобу -3-.
- Поставить заднее колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.
- Поставить декоративный колпак колеса.

**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления жесткого сопротивления. При этом тормозные колодки подходят к тормозным дискам и занимают свое рабочее положение.

- Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить жидкость до отметки MAX.
- Осторожно дать приработаться новым тормозным колодкам, для чего легкими нажатиями на педаль тормоза несколько раз затормозить автомобиль со скорости 80 км/час до 40 км/час. Между последовательными торможениями давать тормозам остыть.

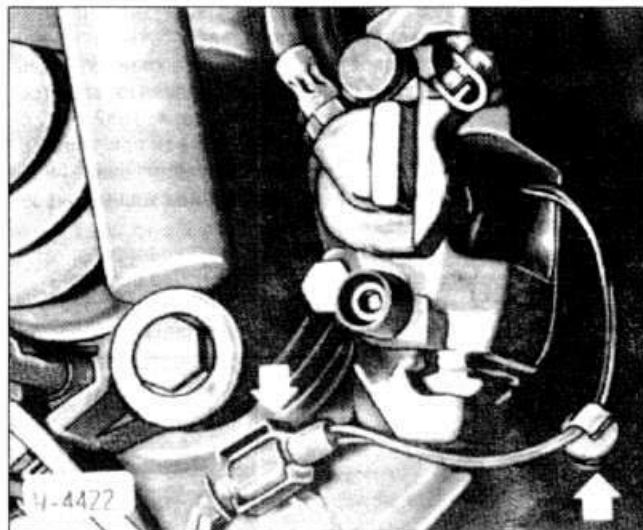
**Внимание:** На первых 200 км пробега избегать резких торможений до полной остановки автомобиля.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНЫХ СУППОРТОВ ДИСКОВЫХ ТОРМОЗОВ ЗАДНИХ КОЛЕС. МОДЕЛИ 325E/325i

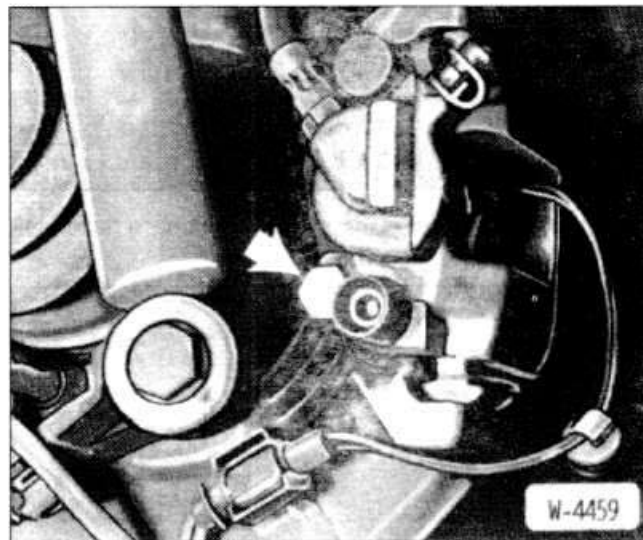
#### Снятие

- Снять декоративный колпак колеса.
- Отметить краской положение колесных дисков на ступицах задних колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Ослабить крепление колесных болтов соответствующего заднего колеса. При этом автомобиль должен еще стоять на земле.
- Поднять заднюю сторону автомобиля и снять колесо.

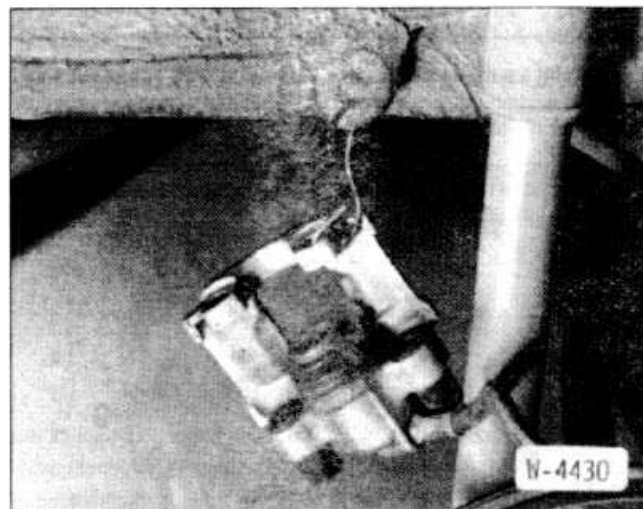
**Внимание:** Перестановка колодки с внутренней стороны на наружную и наоборот, а также с правого колеса на левое и наоборот недопустима. Перестановка может вызвать неравномерное торможение. Обязательно производить одновременную замену всех колодок тормозов задних колес, даже если только одна колодка достигла предела износа. При повторной установке тормозных колодок их следует замаркировать при снятии.



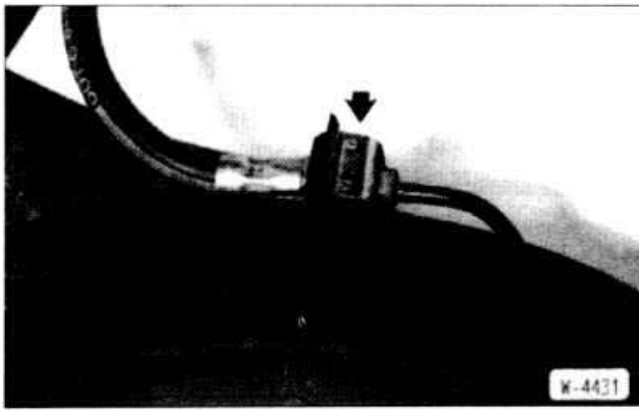
- На тормозном суппорте правого колеса снять разъем датчика износа (стрелка), при этом не тянуть за провод.



- Отвернуть болты крепления тормозного суппорта накидным ключом 17 мм.



- Подвесить тормозной суппорт к кузову на самодельном проволочном крючке. Не натягивать при этом тормозной шланг.



• Если требуется полное снятие тормозного суппорта или снятие с него тормозного шланга, отвернуть тормозной шланг (стрелка), удерживая шестигранник шланга гаечным ключом. Иначе тормозной шланг может не отворачиваться.

**Внимание:** Вытекающую тормозную жидкость собирать в бутылку, предназначенную исключительно для тормозной жидкости. Можно также отсосать тормозную жидкость из расширительного бачка.

#### Установка

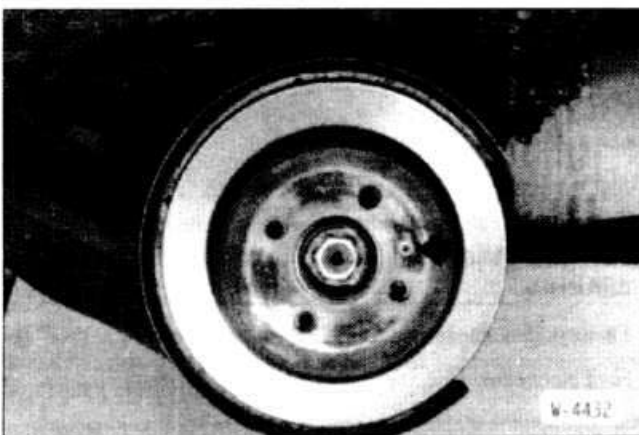
- Если снимался тормозной шланг, вернуть его в тормозной суппорт.
- Поставить тормозной суппорт с вставленными тормозными колодками на тормозной диск.
- Завернуть болты крепления -1- тормозного суппорта накидным ключом 17 мм с моментом затяжки 70 нм.
- Если снимался тормозной шланг, завернуть его в месте соединения с тормозным контуром. Удалить воздух из тормозной системы.
- С правой стороны автомобиля подсоединить разъем датчика износа и закрепить его на стойке.
- Поставить заднее колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.
- Поставить декоративный колпак колеса.

**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления жесткого сопротивления. При этом тормозные колодки подходят к тормозным дискам и занимают свое рабочее положение.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНОГО ДИСКА ЗАДНЕГО КОЛЕСА ПРИ ДИСКОВЫХ ТОРМОЗАХ ЗАДНИХ КОЛЕС. МОДЕЛИ 325E/325I

#### Снятие

- Снять тормозной суппорт заднего колеса.
- Отвернуть болт крепления (стрелка) стержневым ключом



5 мм.

- Полностью отпустить стояночный тормоз.
- Снять тормозной диск. Если тормозной диск не снимается, развести тормозные колодки (см. раздел «Стояночный тормоз»).

#### Установка

Для обеспечения равномерного торможения с обеих сторон поверхности обоих дисков должны быть одинаковы по чистоте поверхности и обработке. Поэтому необходимо производить одновременную замену обоих дисков.

На станции обслуживания может быть произведена проверка биения дисков. Максимальное боковое биение (в установленном положении): 0,2 мм.

- Измерить толщину диска (см. раздел «Проверка толщины тормозных дисков»).

#### Установка

- Очистить новые диски нитрорастворителем от защитного лака.
- Надеть тормозной диск на ступицу колеса и закрепить болтом. Предварительно повернуть тормозной диск, чтобы совпали отверстия под болт.
- Поставить тормозной суппорт с вставленными тормозными колодками. При этом тормозной шланг не натягивать и не перекручивать. Проверить свободу перемещения тормозного шланга при повороте рулевого колеса от упора до упора. Привернуть тормозной суппорт (см. раздел «Снятие и установка тормозного суппорта тормоза заднего колеса»).
- Закрепить тормозной суппорт с моментом затяжки болтов 120 нм. Предварительно покрыть резьбу болтов моторным маслом.

**Внимание:** Если тормозной шланг отворачивался, необходимо произвести удаление воздуха из тормозной системы (см. раздел «Удаление воздуха из тормозной системы»).

- Поставить колесо с соблюдением сделанной маркировки положения диска на ступице. Опустить автомобиль и перекрестно затянуть колесные болты моментом 110 нм.

**Внимание:** На стоящем автомобиле несколько раз нажать на педаль тормоза до появления ощутимого сопротивления.

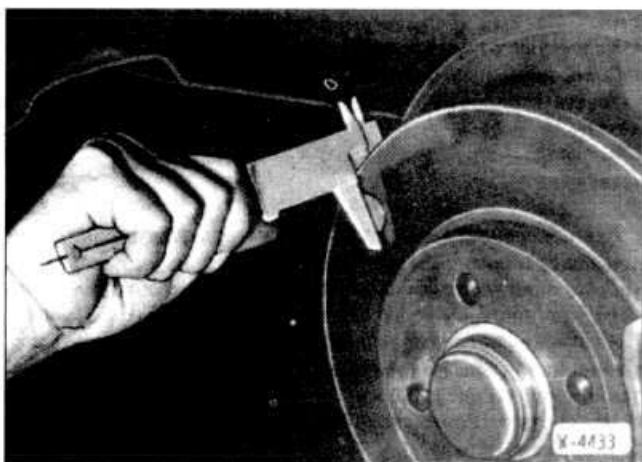
- Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить жидкость до отметки МАХ (см. раздел «Проверка уровня тормозной жидкости и контрольной лампы опускания уровня тормозной жидкости»).
- Приработать новые тормозные диски в три этапа. Фаза 1: 5 резких торможений на скорости 50 км/час на дороге с небольшим движением. Фаза 2: дать тормозам остыть. Фаза 3: еще 5 резких торможений на скорости 50 км/час.

### ПРОВЕРКА ТОЛЩИНЫ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ

**Указание:** Модели 320i, 325e, 325i оборудуются тормозными дисками с внутренним обдувом, тогда как остальные модели имеют массивные тормозные диски.

- Отметить краской положение колесных дисков на ступицах передних колес. Благодаря этому отбалансированное колесо впоследствии устанавливается в то же положение.
- Ослабить крепление колесных болтов соответствующего заднего колеса. При этом автомобиль должен еще стоять на земле.
- Поднять автомобиль и снять колесо.
- Измерить толщину тормозных дисков. На станциях обслуживания для этого используется специальный шаблон или микрометр-скоба, так как при износе на диске образуется выступ с краю. Можно измерить толщину диска и обычным штангенциркулем, однако под его щеки следует подкладывать прокладки известной толщины, например 2 монеты по 10 пфеннигов). Для получения истинного результата следует вы-





часть из измеренного значения 3,3 мм толщины двух монет.  
**Внимание:** Сделать несколько измерений по окружности диска.

#### Минимально допустимая толщина тормозных дисков:

Модель 316, 316i, 318i, 320i <sup>1</sup> :	11,1 мм
Модель 320i, 323i, 324d/td:	20,4 мм
Модель 325e, 325i, M3:	23,4 мм

<sup>1</sup> При массивном диске

- При достижении минимально допустимой толщины могут еще один раз устанавливаться новые тормозные колодки.
- При достижении предела износа тормозной диск должен заменяться. Предел износа на 0,4 мм меньше минимально допустимой толщины.
- При значительных царапинах или канавках глубже 0,5 мм заменить тормозные диски.

### ТОРМОЗНАЯ ЖИДКОСТЬ

При работе с тормозной жидкостью учитывать следующее:

- Тормозная жидкость ядовита и ни в коем случае не должна отсасываться ртом через шланг. Заливать тормозную жидкость только в сосуды, ошибочное использование которых исключено.
- Тормозная жидкость агрессивна и поэтому не должна входить в контакт с лакокрасочным покрытием, в противном случае ее следует вытереть и промыть поверхность обильным количеством воды.
- Тормозная жидкость гигроскопична, то есть она забирает влагу из воздуха. Поэтому хранить тормозную жидкость следует только в закрытых сосудах.
- Тормозная жидкость, уже заливавшаяся в тормозную систему, не подлежит повторному применению. При удалении воздуха из тормозной системы также заливать новую тормозную жидкость.
- Спецификация тормозной жидкости: DOT 4.
- Тормозная жидкость не должна контактировать с минеральными маслами. Уже самые незначительные следы минеральных масел в тормозной жидкости исключают возможность ее использования, так как выводят из строя тормозную систему.
- Заменять тормозную жидкость один раз в год. Замену жидкости лучше производить после зимнего периода.
- Старую тормозную жидкость сдавать на местные приемные пункты специальных отходов, не сливать в канализацию.

### УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

При каждом ремонте тормозов с открытием тормозной системы в трубопроводы может попасть воздух. Воздух в системе ощущается по податливости тормозной педали. В этом случае должно быть определено и заделано место неплотности, и после этого необходимо удалить воздух из системы.

Воздух из тормозной системы удаляется путем прокачки педали тормоза, для чего требуется помощник.

Если нужно удалить воздух из всей системы, он удаляется отдельно из каждого цилиндра. Это необходимо при попадании воздуха во все цилиндры. Если заменялся или ремонтировался только один колесный цилиндр, как правило, достаточно удалить воздух из соответствующего тормозного цилиндра.

Последовательность удаления воздуха: 1. Тормозной суппорт или колесный цилиндр задний правый; 2. Тормозной суппорт или колесный цилиндр задний левый; 3. Тормозной суппорт передний правый; 4. Тормозной суппорт передний левый.

- Снять пыльник (стрелка) с вентиля удаления воздуха тормозного цилиндра. Очистить вентиль, надеть на него чистый



шланг, другой конец шланга опустить в сосуд, наполовину заполненный тормозной жидкостью.

- Помощнику «накачивать» педаль тормоза до создания давления в системе. Это ощущается по возросшему сопротивлению при нажатии на педаль.
  - При создании достаточного давления нажать на педаль до упора и удерживать ее в этом положении.
  - Открыть вентиль примерно на пол-оборота. Вытекающую жидкость собирать в сосуд. Следить за тем, чтобы конец шланга все время находился в сосуде ниже уровня жидкости.
  - Как только упадет давление жидкости, закрыть вентиль.
  - Повторить прокачку педали тормоза до создания давления. Нажать на педаль до упора и удерживать ее в этом положении. Открыть вентиль до спада давления, затем закрыть его.
  - Повторять процесс удаления воздуха из одного цилиндра до тех пор, пока из жидкости, вытекающей в сосуд, не исчезнут пузырьки воздуха.
  - После удаления воздуха снять шланг и надеть на вентиль пыльник.
  - Таким же образом удалить воздух из других цилиндров.
- Внимание:** В процессе удаления воздуха время от времени наблюдать за уровнем жидкости в расширительном бачке. Уровень жидкости не должен опускаться слишком низко, в противном случае воздух будет подсасываться через бачок. Доливать только новую тормозную жидкость!
- После удаления воздуха долить тормозную жидкость в расширительный бачок до отметки MAX.

### ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ ТРУБОК И ТОРМОЗНЫХ ШЛАНГОВ

В качестве жестких соединений в тормозной системе используются трубки. Соединение с колесами осуществляется гибкими тормозными шлангами, выдерживающими давление.

- Поднять автомобиль.

- Отвернуть накидную гайку и снять тормозную трубку.
- Место подключения трубки в направлении к главному тормозному цилиндру закрыть пробкой, или предварительно отсосать тормозную жидкость из расширительного бачка.
- Проложить новую трубку, если возможно по старому месту.
- При необходимости замены тормозного шланга предварительно снимать тормозной суппорт.
- Привернуть тормозной шланг к тормозной трубке с моментом затяжки 16 нм.
- Устанавливать только тормозные шланги, рекомендованные заводом.
- После установки проверить без нагрузки (автомобиль поднят), следует ли шланг всем движениям колеса и не трется ли он.

**Внимание:** Не допускать соприкосновения тормозных шлангов с маслом или керосином, не покрывать их краской и средством защиты днища.

- Удалить воздух из тормозной системы.
- Опустить автомобиль.

### ПРОВЕРКА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ

Проверка функционирования гидроусилителя производится при значительном повышении усилий на тормозную педаль для обеспечения необходимого торможения.

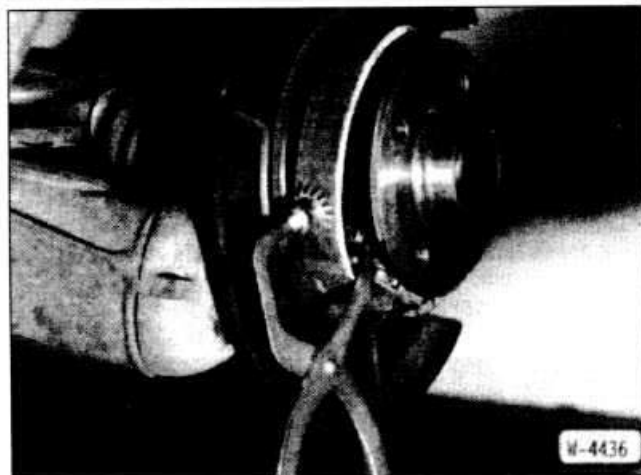
- Не менее 5 раз сильно нажать на педаль тормоза при выключенном двигателе, затем при нажатой педали запустить двигатель. Педаль тормоза при этом должна ощутимо опуститься под ногой.
- В противном случае отвернуть с гидроусилителя вакуумный шланг, запустить двигатель. Наложением пальца на конец вакуумного шланга проверить наличие разрежения.
- Если разрежение отсутствует: проверить герметичность и целостность вакуумного шланга и, при необходимости, заменить шланг. Подтянуть все хомуты.

- При наличии разрежения: измерить разрежение и, если необходимо, заменить гидроусилитель (работа должна выполняться на станции обслуживания).

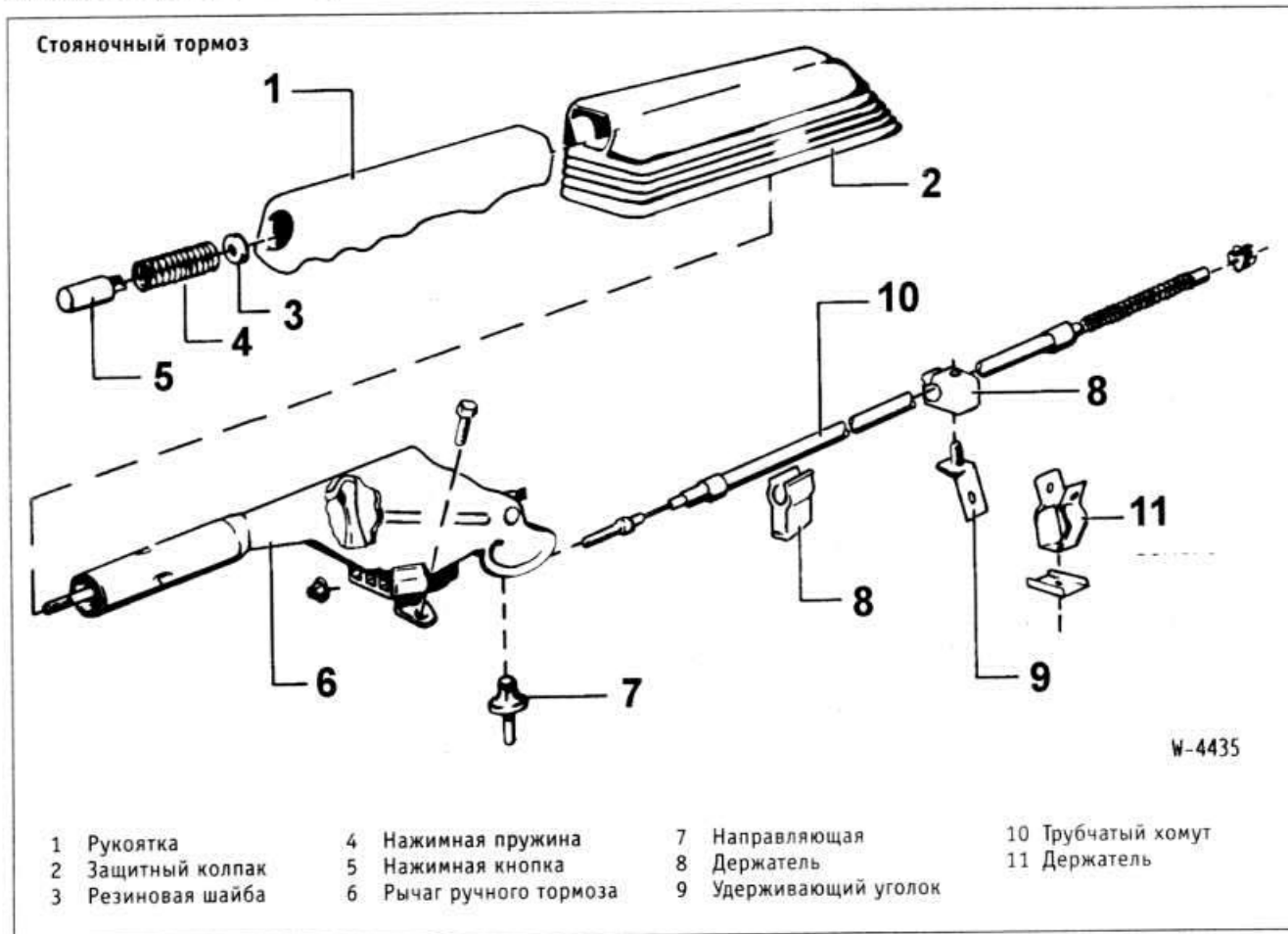
### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА

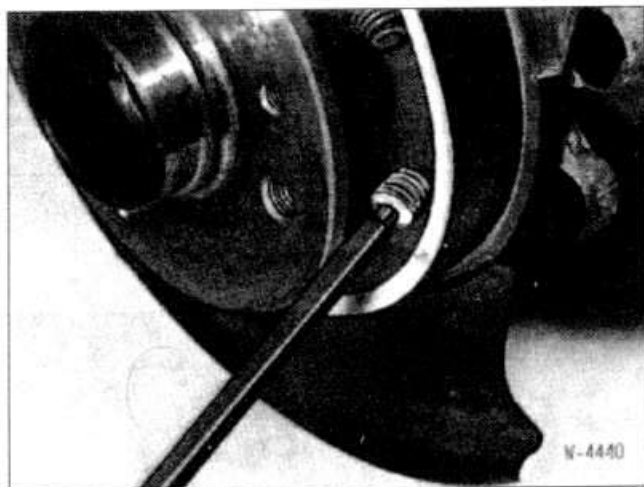
#### Снятие

- Снять тормозной диск заднего колеса.

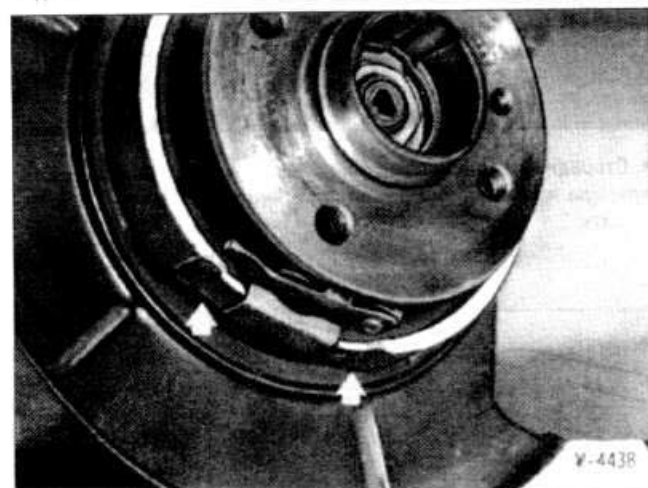


- Отсоединить нижнюю возвратную пружину. Проверить возвратную пружину. Проржавевшую и ослабшую пружину заменить.

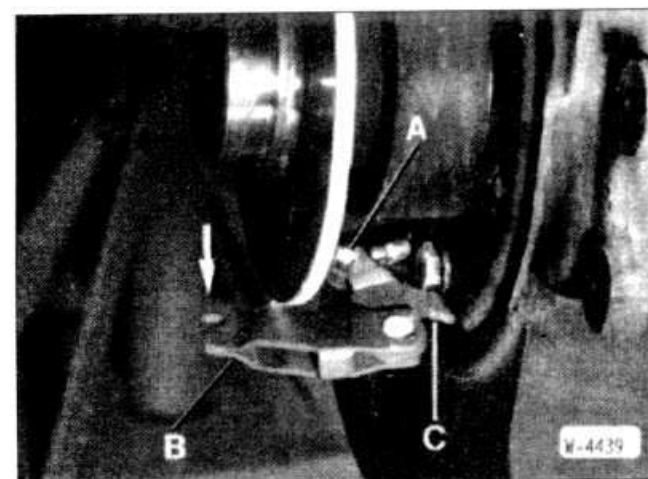




- Слегка прижать прижимную пружину стержневым ключом 5 мм, повернуть на 90° (1/4 оборота) и снять пружину с тормозной колодки.
- Так же снять прижимную пружину с другой тормозной колодки.



- Развести тормозные колодки снизу и поднять их наверх.

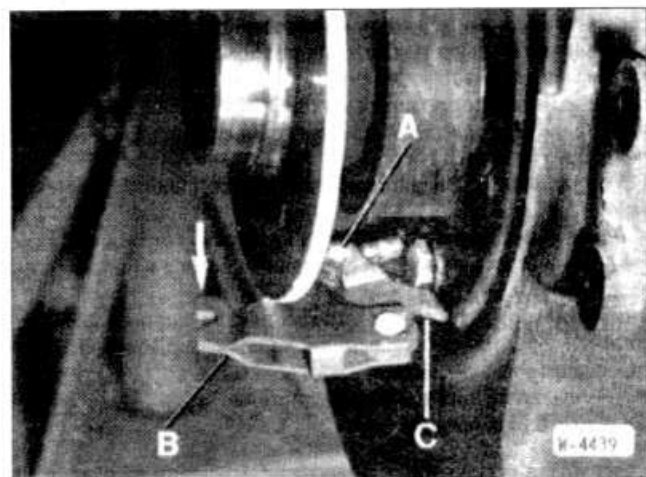


- Снять распорный замок и проверить легкость перемещения. Для этого деталь -В- потянуть назад, выдавить палец -А- и снять деталь -С- с троса.

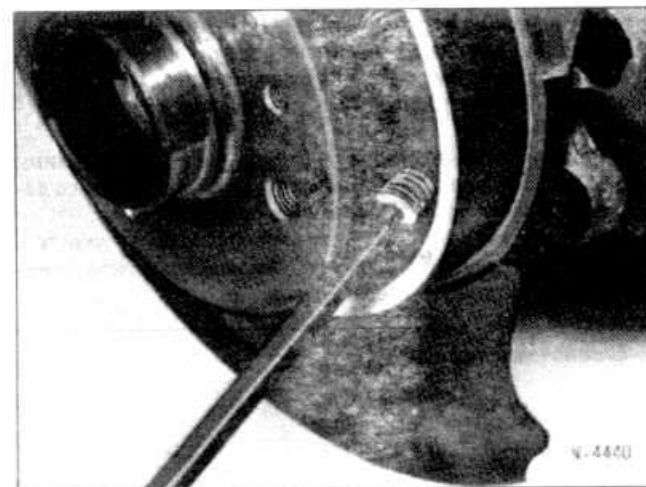
#### Установка

Обязательно заменять тормозные колодки с обеих сторон.

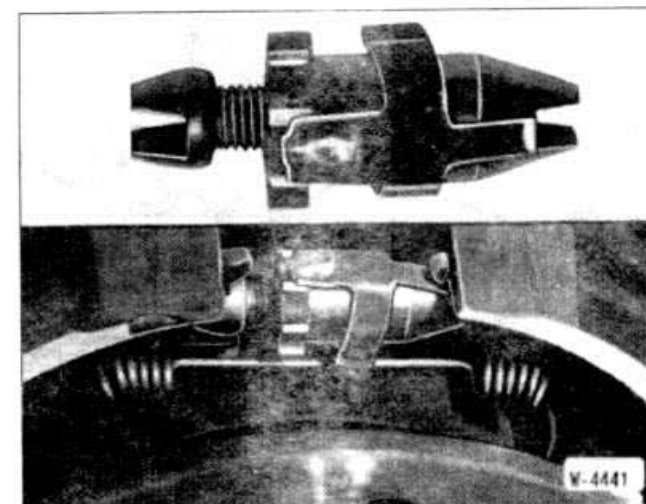
- Покрывать очень тонким слоем пасты Molykote 6 рабочие поверхности и палец распорного замка.



- Поставить распорный замок с пальцем -А- снизу на трос ручного тормоза в правильное положение.

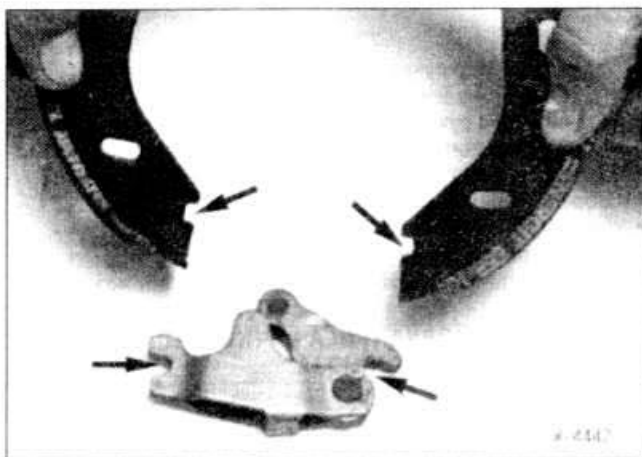


- Вставить левую и правую тормозные колодки. Нажать на прижимную пружину стержневым ключом 5 мм и одновременно повернуть на 90°.
- Обеспечить перемещение механизма установки тормозных колодок. Слегка смазать резьбу пастой Molykote. Вывернуть резьбовой элемент до конца.



- Поставить механизм установки в правильное положение между тормозными колодками.

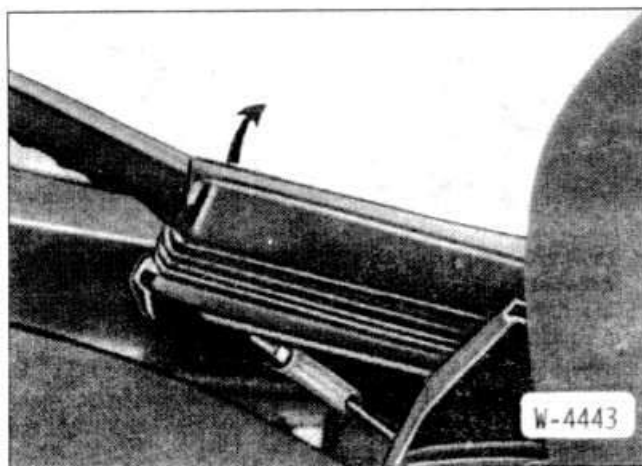




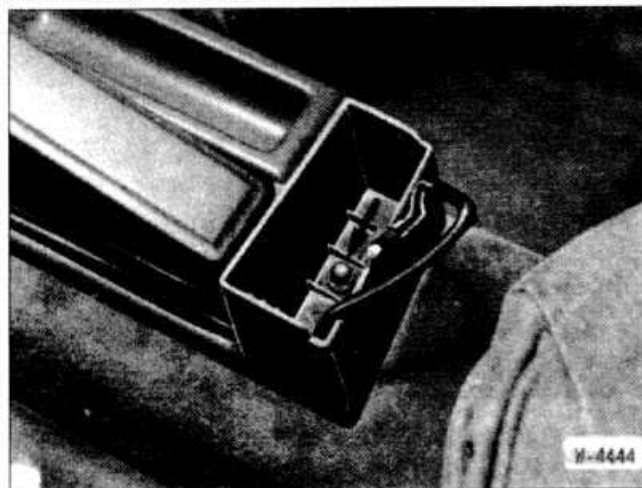
- Снизу тормозные колодки должны войти в прорези (стрелки) распорного замка.
- Подсоединить верхнюю и нижнюю возвратные пружины.
- Установить тормозной диск.
- Отрегулировать ручной тормоз.
- Если заменялись тормозные колодки ручного тормоза, их необходимо приработать в 3 этапа. Фаза 1: 5 резких торможений на скорости 50 км/час на дороге с небольшим движением. Фаза 2: дать тормозам остыть. Фаза 3: еще 5 резких торможений на скорости 50 км/час.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РЫЧАГА РУЧНОГО ТОРМОЗА

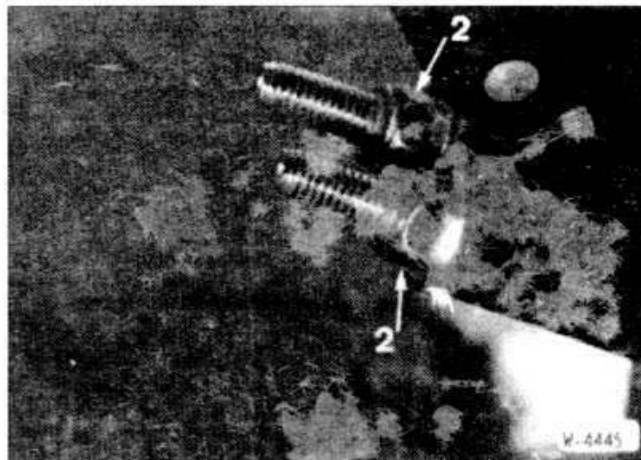
#### Снятие



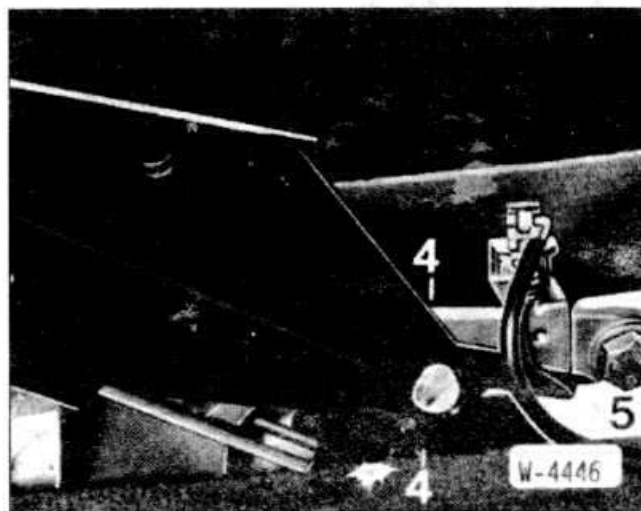
- Поднять резиновый чехол рычага ручного тормоза и оттянуть его назад.



- Вытащить пепельницу, возможно, потребуется вытащить и лампу подсвета пепельницы.
- Отвернуть задний болт (стрелка). Сдвинуть консоль назад и вытащить вверх.



- Отвернуть 2 гайки (стрелка) тросов ручного тормоза.



- Отвернуть 2 болта -4- и болт -5-. Вытащить рычаг ручного тормоза.

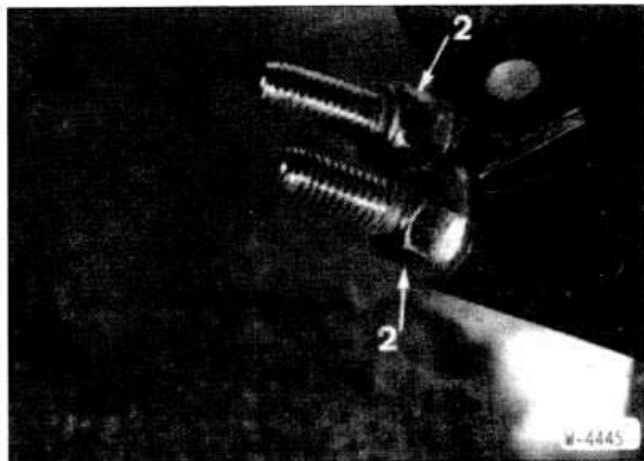
#### Установка

- Ввести тросы ручного тормоза в рычаг ручного тормоза. Вставить рычаг ручного тормоза и ввернуть болты -4- и -5-.
- Вручную затянуть гайки тросов ручного тормоза.
- Вставить консоль сзади и подвинуть ее вперед. Закрепить консоль болтом.
- Вставить пепельницу, предварительно вставив лампу подсвета пепельницы.
- Отрегулировать ручной тормоз.
- Надеть резиновый чехол на рычаг ручного тормоза.

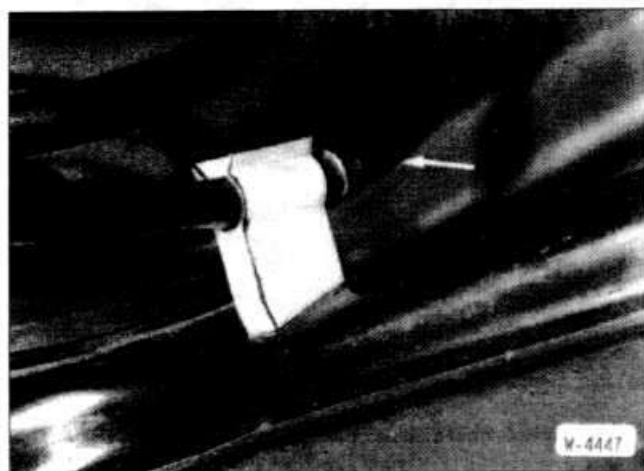
## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТРОСА РУЧНОГО ТОРМОЗА. БАРАБАННЫЕ ТОРМОЗА

### Снятие

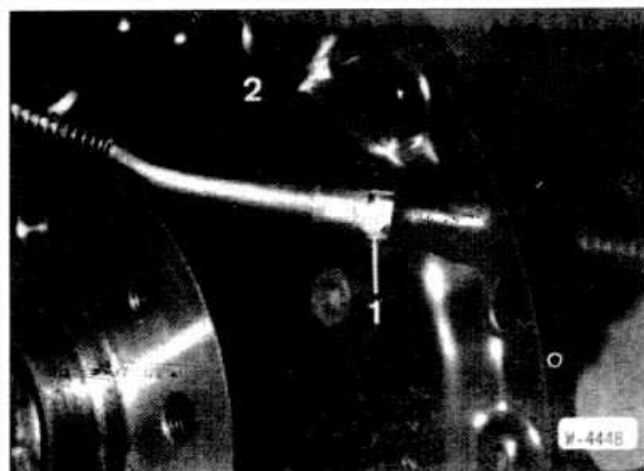
- Поднять резиновый чехол рычага ручного тормоза и оттянуть его назад.



- Отвернуть гайки тросов ручного тормоза.
- Снять тормозные колодки задних барабанных тормозов.



- Снять трос ручного тормоза с продольного рычага.



- Сжать плоскогубцами стопорную скобу -1- и вытянуть назад трос ручного тормоза из тормозного щита -2-.

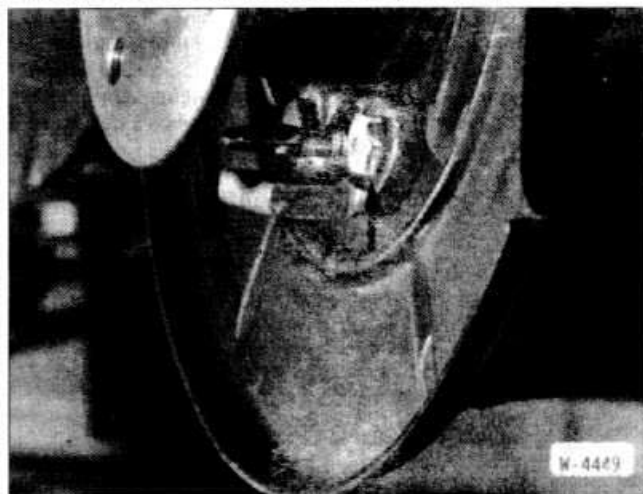
### Установка

- Проложить трос ручного тормоза к рычагу ручного тормоза и к тормозному щиту.
- Вставить трос ручного тормоза в стопорную скобу на тормозном щите. Обеспечить правильное положение стопорной скобы.
- Закрепить трос ручного тормоза на продольном рычаге.
- Собрать барабанный тормоз.
- Навернуть гайки тросов ручного тормоза.
- Отрегулировать ручной тормоз.
- Надеть резиновый чехол на рычаг ручного тормоза.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТРОСА РУЧНОГО ТОРМОЗА. ЗАДНИЕ ДИСКОВЫЕ ТОРМОЗА

### Снятие

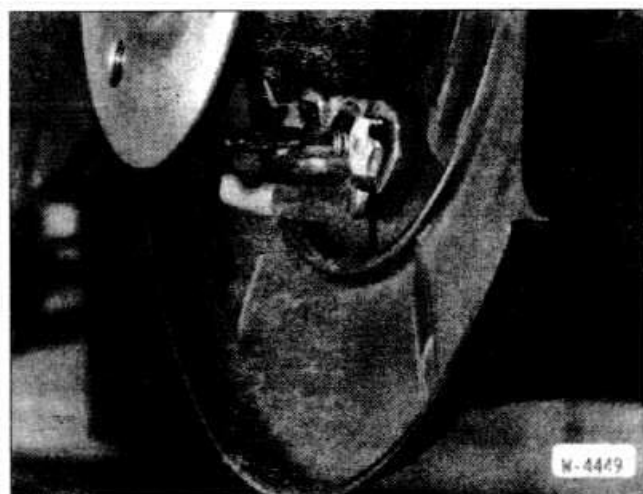
- Снять рычаг ручного тормоза.
- Снять распорный замок колодок ручного тормоза.
- Отсоединить трос ручного тормоза от качающегося рычага заднего моста и вытянуть трос из защитной трубки.



- Отвернуть опору троса ручного тормоза и вытянуть трос.
- Установка**
- Проложить трос к рычагу ручного тормоза и к тормозу заднего колеса.

**Внимание:** При установке в защитную трубку учитывать, что к трубке прилегает опора для оплетки троса.

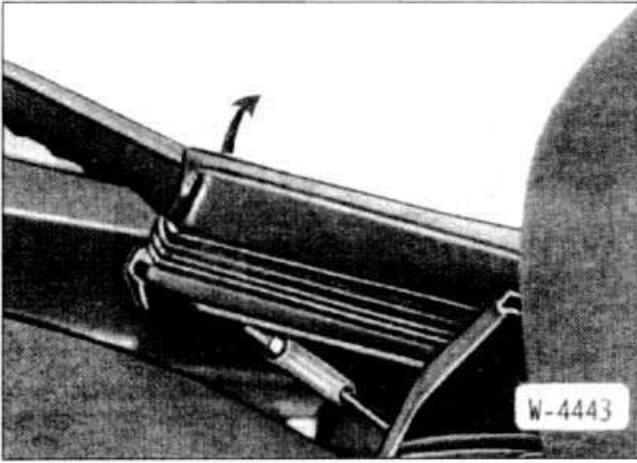
- Подсоединить трос ручного тормоза к качающемуся рычагу заднего моста пластмассовым зажимом.



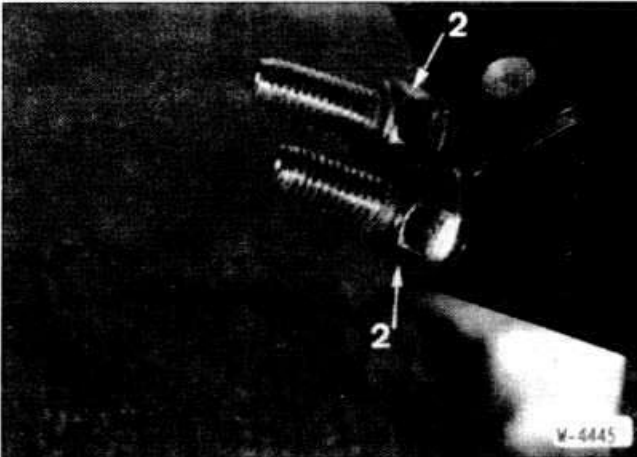
- Вставить опору троса и закрепить ее 2 болтами на тормозном щите.

- Собрать барабанный тормоз.
- Установить рычаг ручного тормоза.
- Отрегулировать ручной тормоз.

### РЕГУЛИРОВКА РУЧНОГО ТОРМОЗА

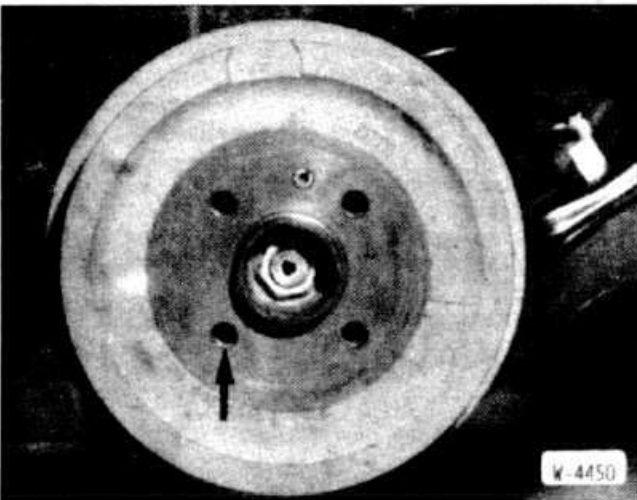


- Поднять резиновый чехол рычага ручного тормоза и оттянуть его назад.



- Отвернуть 2 гайки -2- тросов ручного тормоза.

### Барабанный тормоз



- Неоднократным нажатием на педаль тормоза произвести установку тормозных колодок.

До того как тормозные колодки установятся, будут слышны щелчки со стороны тормоза заднего колеса. Через отверстие (стрелка) под колесный болт видно, как функционирует установочный механизм тормозных колодок.

### Дисковые тормоза

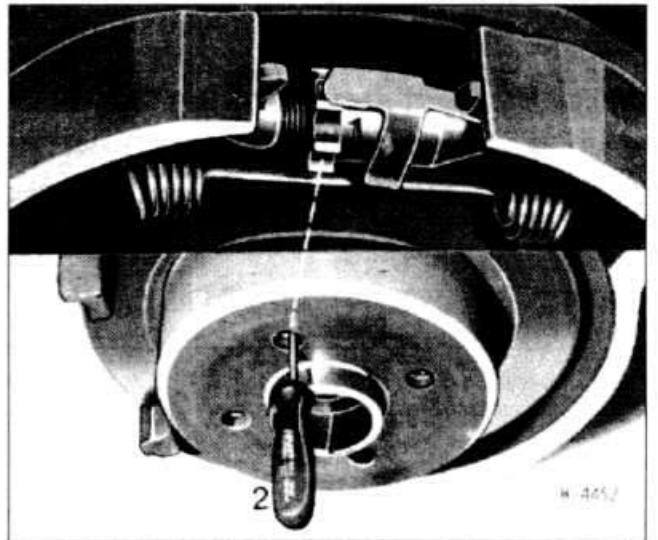
Стояночный тормоз полностью отделен от рабочих тормозов, благодаря этому подвергается меньшему износу. Момент трения снижается из-за коррозии тормозного барабана и загрязнения тормозных колодок. Для достижения максимальной эффективности ручного тормоза как правило, достаточно перед его регулировкой при подтянутом ручном тормозе проехать на автомобиле около 100 м на умеренной скорости.

- Вывернуть по одному колесному болту на каждом колесе.



Резьбовое отверстие под болт должно располагаться под  $30^\circ$  вверх позади вертикали.

- Приложив отвертку -2- к установочной гайке -1-, поворачи-

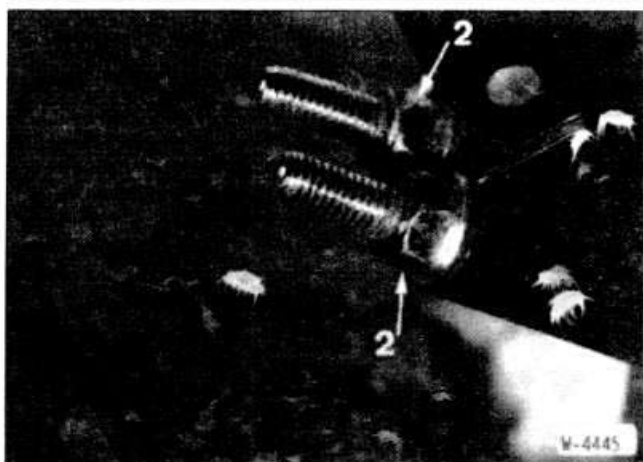


чивать гайку до того, чтобы невозможно было проворачивать тормозной диск рукой. После этого отвернуть установочную гайку на 3-4 зуба назад. При повороте установочной гайки с левой стороны автомобиля вверх, тормозные колодки прижимаются к барабану. С правой стороны автомобиля установочную гайку для этого нужно поворачивать вниз. После регулировки проверить возможность свободного поворота тормоз-



ного диска, и если требуется, отвернуть установочную гайку еще немного назад. Тормозные диски обязательно должны вращаться свободно.

- Отрегулировать трос ручного тормоза.
- Подтянуть рычаг ручного тормоза на 5 щелчков и отвер-



нуть регулировочные гайки -2- настолько, чтобы левое и правое задние колеса проворачивались рукой. Отпустить рычаг ручного тормоза и проверить, свободно ли вращаются колеса, в противном случае повторить регулировку.

- Включить зажигание. При опускании рычага ручного тормоза на приборной доске должна гаснуть контрольная лампа



ручного тормоза. Если этого не происходит, отрегулировать выключатель -3-.

- Поставить резиновый чехол рычага ручного тормоза.
- Завернуть 2 болта задних колес и затянуть их моментом 110 нм.

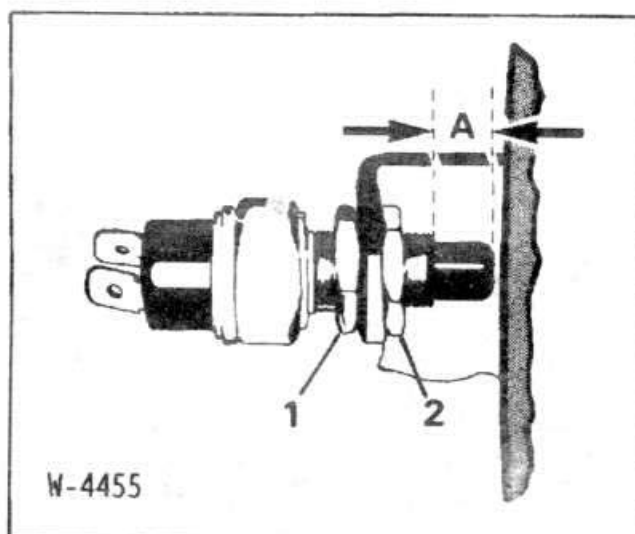
### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА, РЕГУЛИРОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СТОП-СИГНАЛОВ

Выключатель стоп-сигналов располагается под рулевым колесом на рычаге педали ручного тормоза.

#### Проверка

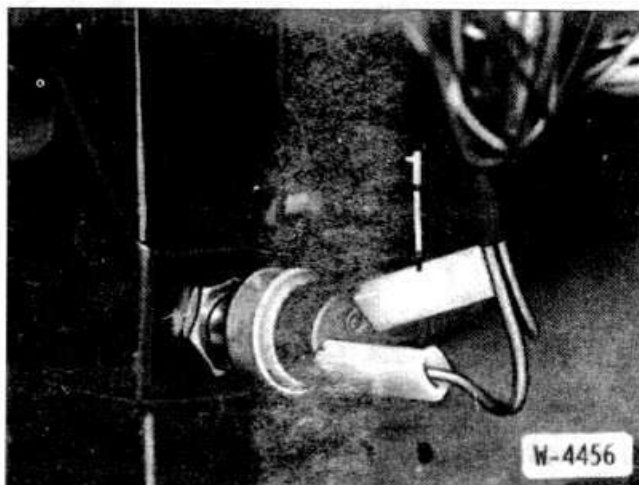
- Снять нижнюю облицовку (см. раздел «Снятие и установка средней консоли и полки под приборной доской»).
- Отсоединить оба провода от выключателя стоп-сигналов.
- Включить зажигание.
- Переключить оба провода выключателя стоп-сигналов. Если при этом стоп-сигнал не загорается, отрегулировать или заменить выключатель стоп-сигналов.

#### Регулировка



- Гайками -1- и -2- отрегулировать выключатель стоп-сигналов таким образом, чтобы при отпущенной педали тормоза контактная кнопка выключателя выступала на 6-8 мм. При необходимости поворотом обеих гаек отрегулировать выключатель.
- Затянуть гайку -2-.

#### Снятие



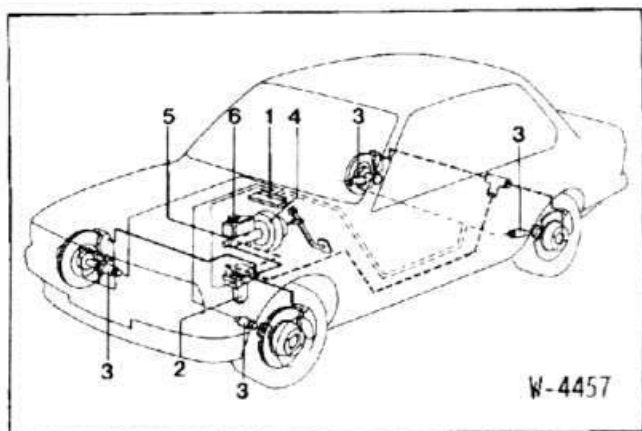
- Отсоединить оба разъема -1- от выключателя.
- Отвернуть от выключателя гайку -2-, снять выключатель.

#### Установка

- Вставить выключатель и закрепить гайкой -2-.
- Отрегулировать выключатель.
- Подсоединить разъемы проводов.
- Проверить загорание стоп-сигналов при включении зажигания.
- Установить нижнюю облицовку.

## СИСТЕМА ABS

В зависимости от модели и состава оборудования на автомобилях BMW может устанавливаться система антиблокировки тормозов ABS. Дополнительное оборудование автомобиля этой системой невозможно.



## Электронный блок управления

- 1 Гидравлический узел
- 2 Датчик числа оборотов
- 3 Гидроусилитель тормозной системы
- 4 Главный тормозной цилиндр
- 5 Расширительный бачок с тормозной жидкостью

Система ABS препятствует блокировке колес при резком торможении, благодаря этому полностью сохраняется управляемость автомобиля.

Система ABS готова к функционированию при включении зажигания и скоростях, начиная с 5 — 7 км/час. Она управляет всеми процессами торможения в области блокировки после значений скорости более 12 км/час.

Размещенные на каждом колесе датчики числа оборотов измеряют скорость вращения колес. По сигналам от отдельных колес блок управления вычисляет среднюю скорость, которая примерно соответствует скорости движения автомобиля. В результате сравнения скорости вращения отдельного колеса со средней скоростью вращения всех колес электронный блок управления определяет состояние пробуксовки колеса и тем самым может установить, что колесо приближается к состоянию блокировки.

Как только начинается блокировка, то есть когда давление в тормозном суппорте еще слишком велико по отношению к сцеплению колеса с дорожным покрытием, блок управления на основании сигналов от датчиков числа оборотов поддерживает давление жидкости постоянным. Это значит, что давление в тормозном суппорте не повышается даже при более сильном нажатии на педаль тормоза. Если опасность к блокировке не устранена, давление тормозной жидкости снижается путем открытия выпускного вентиля. При этом он открывается ровно настолько, чтобы колесо начало опять вращаться, затем опять поддерживается постоянное давление.

Если скорость вращения колеса превосходит определенное значение, гидравлическая система опять повышает давление, однако не превышая значение давления торможения, которое создается водителем при нажатии на педаль тормоза.

Этот процесс повторяется для каждого колеса, пока не отпускается педаль тормоза или почти до остановки автомобиля (5-7 км/час).

Схема безопасности в электронном блоке управления обеспечивает отключение системы ABS при ее отказе (например обрыве провода) или при снижении напряжения питания (напряжение аккумулятора ниже 10,5 В), что индицируется загоранием контрольной лампы ABS на приборной доске. В этом

случае поведение автомобиля при торможении такое же, как если бы система ABS не была установлена.

Гидравлический узел состоит из откачивающего насоса, а также из электромагнитных клапанов тормозов передних и задних колес.

**Рост давления:** впускной вентиль в электромагнитном клапане открыт. Давление тормозной жидкости в тормозном суппорте может подниматься до значения, определяемого главным тормозным цилиндром.

**Стабилизация давления:** впускной и выпускной вентиля в электромагнитном клапане закрыты. Давление тормозной жидкости в тормозном суппорте не изменяется, даже при повышении разницы давлений в главном тормозном цилиндре и электромагнитном клапане.

**Сброс давления:** выпускной вентиль в электромагнитном клапане открыт. Тормозная жидкость поступает через накопитель в откачивающий насос, который откачивает жидкость, преодолевая давление в главном тормозном цилиндре.

Это требуется для того, чтобы из главного тормозного цилиндра не откачивалась вся тормозная жидкость. Работа насоса ощущается по пульсациям педали тормоза. Шум работы насоса демпфируется демпферами в каждом тормозном контуре.

При загорании контрольной лампы ABS необходимо:

- Остановить автомобиль, выключить двигатель и запустить его опять.
  - Проверить напряжение аккумулятора. Если напряжение меньше 10,5 В, зарядить аккумулятор.
- Внимание:** Если контрольная лампа ABS загорается в начале поездки, а затем гаснет, это означает, что напряжение аккумулятора сначала было низким, а затем повысилось за счет заряда от генератора.
- Поднять автомобиль, снять колеса, проверить целостность электрических проводов датчиков числа оборотов (отсутствие протертостей).
  - Дальнейшую проверку системы ABS производить на станции обслуживания.

## РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

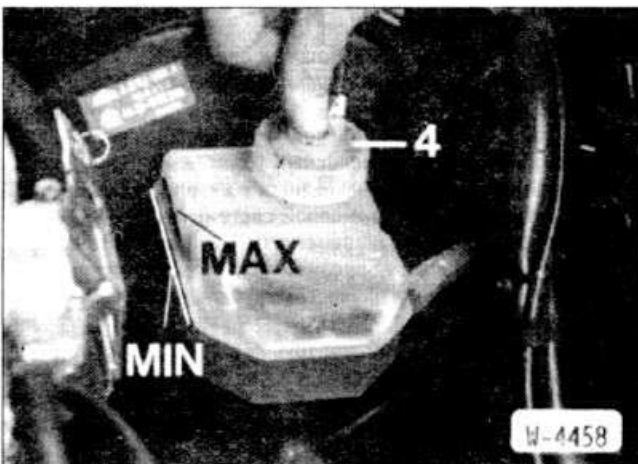
## Проверка уровня тормозной жидкости и контрольной лампы опускания уровня тормозной жидкости

Расширительный бачок с тормозной жидкостью находится в моторном отсеке. Он имеет две камеры, по одной на каждый тормозной контур. Крышка бачка имеет вентиляционное отверстие, которое не должно засоряться.

Расширительный бачок прозрачный, что позволяет контролировать уровень тормозной жидкости в ней в любой момент.

При закрытой крышке бачка уровень тормозной жидкости не должен располагаться выше отметки MAX и ниже отметки MIN.

- Заливать только тормозную жидкость спецификации DOT 4. Из-за износа дисковых тормозов происходит незначитель-



ное опускание уровня тормозной жидкости. Это нормально.

- Если однако происходит сильное падение уровня жидкости в течение короткого времени, это является признаком ее утечки.
- Место утечки должно быть найдено незамедлительно. Как правило, утечка происходит через изношенные манжеты колесных тормозных цилиндров. Для безопасности лучше проинформировать эту работу на станции обслуживания.

### Проверка контрольной лампы

- Включить зажигание, отпустить ручной тормоз.
- Снять разъем -4- с крышки расширительного бачка.
- Нажать пальцем на контакт в крышке.
- Помощнику проверить в салоне, загорелась ли контрольная лампа. Если нет, проверить электропроводку по электрической схеме.

### Проверка толщины тормозных колодок

При изношенных тормозных колодках передних и задних колес на приборной доске загорается сигнальная лампа. В этом случае требуется немедленная замена тормозных колодок.

- Отметить положение диска колеса на ступице, чтобы затем установить отбалансированное колесо на прежнее место. Отпустить колесные болты.
- Поднять автомобиль, снять колеса.
- Измерить штангенциркулем толщину тормозной накладки, то есть без задней платы колодки. На барабанных тормозах или на ручном тормозе для этого требуется снятие тормозного барабана или тормозного диска.
- Предел износа колодок дисковых тормозов передних и задних колес достигнут, если толщина тормозных накладок составляет 2 мм.
- Предел износа колодок барабанных тормозов достигнут, если толщина тормозных накладок составляет 1,5 мм.
- По достижении предела износа заменить тормозные колодки. Обязательно заменять сразу все колодки на одной оси.

**Указание:** Грубой оценкой срока службы тормозных колодок дисковых тормозов передних колес является износ колодки в 1 мм на 1000 км пробега. Эта оценка дается для самых неблагоприятных условий эксплуатации. При нормальной эксплуатации колодки служат значительно дольше. При толщине колодки передних дисковых тормозов в 10 мм (накладка плюс задняя плата) остаточный ресурс составляет не менее 3000 км.

### Внешний осмотр тормозного трубопровода

Внешний осмотр тормозного трубопровода производится через каждые 2000 км.

- Поднять автомобиль.
  - Очистить тормозной трубопровод.
- Внимание:** Тормозные трубки покрыты для защиты от коррозии пластмассовым слоем. При повреждении этого слоя трубки могут ржаветь. По этой причине нельзя очищать трубки проволочной щеткой, шкуркой или отверткой.
- Проверить с лампой-переноской трубопроводы от главного тормозного цилиндра к колесным тормозным цилиндрам. Главный тормозной цилиндр находится в моторном отсеке под расширительным бачком тормозной системы.
  - Трубки не должны быть ни перегнуты, ни помяты. Не должно быть мест, покрытых коррозией или с протертостями. В противном случае заменить участок трубки до места следующего соединения.
  - Тормозные шланги соединяют трубки с колесными тормозными цилиндрами на подвижных частях автомобиля. Они изготовлены из материала, выдерживающего высокое давление, но со временем могут растрескиваться, разбухать или могут

повреждаться острыми предметами. В таких случаях они подлежат немедленной замене.

- Для установления возможных повреждений сгибать шланги рукой. Шланги нельзя перекручивать. Соблюдать цветную маркировку, нанесенную на шлангах!
- Поворачивать рулевое колесо влево и вправо до упоров. При этом тормозные шланги не должны касаться деталей автомобиля.
- Места подключения тормозных шлангов и трубок не должны быть влажными от тормозной жидкости.

**Внимание:** Если расширительный бачок и прокладка мокрые, это вовсе не является признаком дефекта главного тормозного цилиндра. Вероятнее, причиной является вытекание тормозной жидкости через вентиляционное отверстие в крышке бачка или через прокладку крышки.

### Проверка стояночного тормоза

Стояночный тормоз действует на автомобилях с барабанными тормозами задних колес на 2 барабанных тормоза на задних колесах.

На автомобилях с дисковыми тормозами задних колес стояночный тормоз встроен как барабанный в дисковые тормоза. Так как стояночный тормоз действует редко, может произойти коррозия тормозных дисков или загрязнение тормозных колодок. Поэтому рекомендуется перед проверкой стояночного тормоза проехать около 100 м на умеренной скорости при слегка затянутом ручном тормозе.

- Поднять заднюю часть автомобиля.
- Подтянуть рычаг ручного тормоза на 3 щелчка. Проворачивать оба колеса рукой. Должно ощущаться легкое притормаживание задних колес.
- Подтянуть рычаг ручного тормоза на 5 щелчков. Теперь задние колеса должны с трудом проворачиваться рукой.
- В противном случае отрегулировать ручной тормоз.
- Опустить автомобиль.

### ЗАМЕНА ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Тормозная жидкость отбирает через поры тормозных шлангов и через вентиляционное отверстие в крышке расширительного бачка влагу из воздуха, поэтому со временем точка кипения тормозной жидкости снижается. При больших нагрузках на тормозную систему в трубопроводах могут образовываться пузырьки пара, что сильно ухудшает на работу тормозной системы.

Тормозная жидкость должна заменяться один раз в год независимо от пробега, желательно весной.

- При работе с тормозной жидкостью соблюдать осторожность.
- Отсосать тормозную жидкость из бачка до уровня примерно 10 мм.

**Внимание:** Не опустошать расширительный бачок полностью, так как в тормозную систему может попасть воздух.

- Залить в бачок новую тормозную жидкость до отметки MAX.
- Надеть на вентиль удаления воздуха правого заднего тормозного суппорта чистый шланг, подставить сосуд.
- Открыть вентиль выпуска воздуха и «прокачать» около 10 раз педаль тормоза.
- Закрывать вентиль удаления воздуха. Долить в расширительный бачок новую тормозную жидкость.
- Таким же образом выкачать старую тормозную жидкость из остальных тормозных суппортов.

**Внимание:** Вытекающая жидкость должна быть чистой и не содержать пузырьков.

- Старую тормозную жидкость сдать в местный приемный пункт для специальных отходов.



**ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ**

<b>Неисправность</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
Повышенный свободный ход педали тормоза	Частичный или полный износ тормозных колодок, тяжелый ход установочного механизма Отказ одного тормозного контура  Неправильная регулировка барабанного тормоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечить легкость хода установочного механизма или заменить тормозные колодки</li> <li>• Проверить утечки тормозной жидкости в тормозных контурах</li> <li>• Отрегулировать барабанный тормоз</li> </ul>
Педаль тормоза проваливается и пружинит	Воздух в тормозной системе В расширительном бачке мало тормозной жидкости Образование пузырьков пара Проявляется при большой нагрузке на тормоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалить воздух из тормозной системы</li> <li>• Долить жидкость в расширительный бачок</li> <li>• Удалить воздух из тормозной системы</li> <li>• Заменить тормозную жидкость. Удалить воздух из тормозной системы</li> </ul>
Снижение эффекта торможения, жесткая педаль тормоза	Утечки в трубопроводе  Повреждение манжет в главном тормозном или в колесных цилиндрах  <b>Специально для дисковых тормозов:</b> повреждено стационарное резиновое уплотнение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подтянуть крепления или заменить трубки</li> <li>• Заменить манжеты. Заменить внутренние детали главного тормозного цилиндра или сам цилиндр</li> <li>• Отремонтировать тормозной суппорт</li> </ul>
Снижение эффекта торможения несмотря на высокое усилие на педаль	Замаслены накладки тормозных колодок Несоответствующие тормозные колодки  Дефект гидроусилителя <b>Специально для дисковых тормозов:</b> износ накладок тормозных колодок коррозия цилиндра суппорта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить накладки</li> <li>• Заменить тормозные колодки Устанавливать только тормозные колодки BMW</li> <li>• Проверить гидроусилитель</li> <li>• Заменить тормозные колодки</li> <li>• Заменить суппорт</li> </ul>
При торможении автомобиль уводит в сторону	Неправильное давление в шинах  Односторонний износ шин Замаслены накладки тормозных колодок Различный материал накладок тормозных колодок на одной оси Повреждение поверхностей накладок тормозных колодок <b>Специально для дисковых тормозов:</b> загрязнение шахт тормозных суппортов и шахты колодок в тормозном суппорте коррозия цилиндра суппорта; неравномерный износ тормозных колодок  <b>Специально для барабанных тормозов:</b> заклинивание поршней в колесных цилиндрах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить давление в шинах и, если требуется, откорректировать</li> <li>• Заменить изношенные шины</li> <li>• Заменить накладки</li> <li>• Заменить тормозные колодки. Устанавливать только тормозные колодки BMW</li> <li>• Заменить накладки</li> <li>• Очистить посадочные и направляющие</li> <li>• Заменить суппорт</li> <li>• Заменить тормозные колодки (на обоих колесах)</li> <li>• Отремонтировать колесные цилиндры</li> </ul>
Притормаживание колес	Засорено компенсационное отверстие в главном тормозном цилиндре Мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистить цилиндр и заменить внутренние детали</li> <li>• Проверить зазор</li> </ul>
Разогрев тормозов в движении	Засорено компенсационное отверстие в главном тормозном цилиндре Мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра <b>Специально для дисковых тормозов:</b> засорено дроссельное отверстие в специальном клапане избыточного давления в главном тормозном цилиндре <b>Специально для барабанных тормозов:</b> ослабли возвратные пружины тормозных колодок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистить цилиндр и заменить внутренние детали</li> <li>• Проверить зазор</li> <li>• Очистить цилиндр и заменить внутренние детали. Заменить тормозную жидкость</li> <li>• Заменить возвратные пружины</li> </ul>

Стук тормозов	<p>Несоответствующие тормозные колодки</p> <p><b>Специально для дисковых тормозов:</b> частичная коррозия тормозных дисков; боковое биение тормозных дисков.</p> <p><b>Специально для барабанных тормозов:</b> износ тормозных колодок; овальность тормозного барабана</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить тормозные колодки. Устанавливать только тормозные колодки BMW</li> <li>• Тщательно отшлифовать тормозные диски</li> <li>• Проточить или заменить тормозные диски</li> <li>• Заменить тормозные колодки</li> <li>• Расточить или заменить тормозной барабан</li> </ul>
Накладки тормозных колодок не отделяются от тормозного диска. Колесо тяжело проворачивается рукой	<p><b>Специально для дисковых тормозов:</b> Коррозия цилиндра тормозного суппорта</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отремонтировать или заменить тормозной суппорт</li> </ul>
Неравномерный износ тормозных колодок	<p><b>Специально для дисковых тормозов:</b> несоответствующие тормозные колодки;</p> <p>загрязнение тормозного суппорта; тяжелый ход поршней; негерметичность тормозной системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить тормозные колодки. Устанавливать только тормозные колодки BMW</li> <li>• Очистить шахты тормозного суппорта</li> <li>• Проверить установку поршней</li> <li>• Проверить тормозную систему</li> </ul>
Клинообразный износ тормозных колодок	<p><b>Специально для дисковых тормозов:</b> тормозной диск не параллелен тормозному суппорту; коррозия в тормозном суппорте; неправильная работа поршня</p> <p>Часто зависит от климатических воздействий (влажность)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить плоскости установки тормозного суппорта</li> <li>• Очистить тормозной суппорт</li> <li>• Проверить установку поршней</li> <li>• Ничего делать не требуется, особенно тогда, когда скрип появляется после долгой стоянки автомобиля в условиях повышенной влажности, а затем пропадает после первых торможений</li> </ul>
Скрип тормозов	<p><b>Специально для дисковых тормозов:</b> несоответствующие тормозные колодки;</p> <p>тормозной диск не параллелен тормозному суппорту; загрязнение тормозного суппорта; ослабление распорных пружин</p> <p><b>Специально для барабанных тормозов:</b> несоответствующие тормозные колодки; неполное прилегание тормозной колодки; загрязнение тормозов; ослабление возвратной пружины</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить тормозные колодки. Устанавливать только тормозные колодки BMW</li> <li>• Проверить плоскости установки тормозного суппорта</li> <li>• Очистить шахты тормозного суппорта</li> <li>• Заменить распорные пружины</li> <li>• Заменить тормозные колодки</li> <li>• Заменить тормозные колодки</li> <li>• Очистить колесные тормоза</li> <li>• Заменить возвратную пружину</li> </ul>
Пульсация тормозов	<p>Функционирование ABS</p> <p><b>Специально для барабанных тормозов:</b> повышенное биение или отклонение от нормальной толщины тормозного диска; тормозной диск не параллелен тормозному суппорту</p> <p><b>Специально для барабанных тормозов:</b> нарушение плоскости прилегания диска колеса и тормозного барабана, вследствие чего перекосят барабана</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормально, ничего делать не требуется</li> <li>• Проверить биение и толщину. Диск обточить или заменить</li> <li>• Проверить плоскости установки тормозного суппорта</li> <li>• Можно попытаться поменять местами диски колес. Но лучше расточить тормозной барабан с колесом на соответствующем токарном станке</li> </ul>