

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

### КОНТУР ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Контур охлаждающей жидкости имеет термостатическое регулирование. Пока двигатель холодный, охлаждающая жидкость циркулирует только в головке цилиндров, а также в моторном блоке и — при включенном отопителе — в теплообменнике. С разогревом термостат открывает большой контур циркуляции охлаждающей жидкости. При этом охлаждающая жидкость подается постоянно работающим водяным насосом в радиатор. Охлаждающая жидкость проходит по радиатору сверху вниз и при этом охлаждается встречным потоком воздуха, проходящим между ребрами радиатора. Вентилятор, установленный за радиатором, обеспечивает достаточный воздушный поток, дополнительно подсасывая поток встречного воздуха через радиатор.

В вентиляторе располагается вязкостная муфта. Как только воздух, приходящий от радиатора, достигает температуры около 75°C, биметаллический контакт подключает вязкостную муфту вентилятора. При этом вентилятор начинает работать на повышенных оборотах и обеспечивает увеличение воздушного потока до тех пор, пока температура воздуха на выходе радиатора не снизится примерно до 65°C. После этого вязкостная муфта отключается и снижает число оборотов вентилятора. Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска

с сентября 1987 г.: температуры включения и выключения составляют соответственно 95°C и 70°C.

Благодаря непостоянному полному подключению вентилятора возрастает полезная мощность двигателя и уменьшается расход топлива.

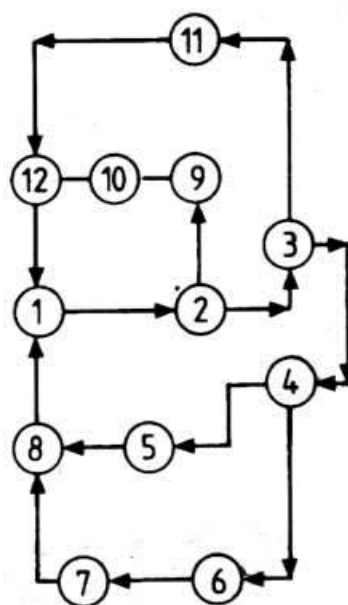
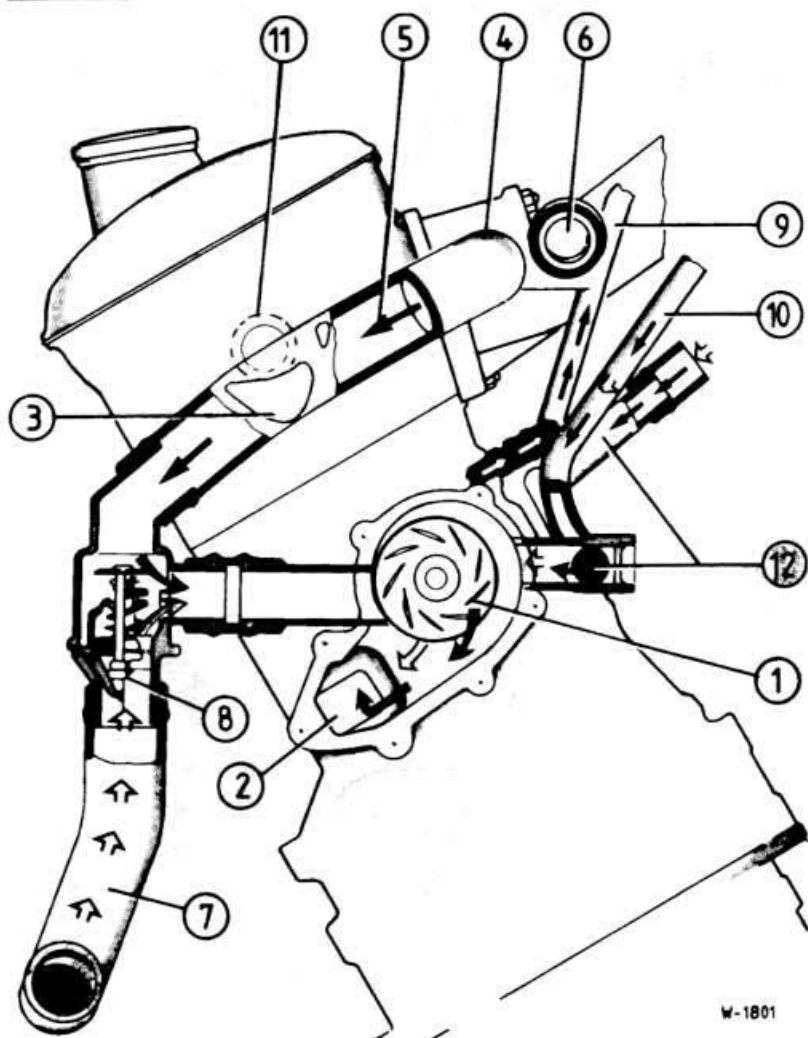
### Емкость системы охлаждения в литрах

Модели 316, 318 i выпуска до августа 1987 г.	7,0
Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.	6,0
Модели 318is	6,5
Модели 324d, 324 td	12,0
Модели 320i, 323i, 325e, 325i	10,5*

\* С кондиционером: 11,0 л

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА, ПРОВЕРКА ТЕРМОСТАТА

С разогревом двигателя термостат открывает большой контур охлаждения. Если термостат отказывает, двигатель перегревается. Это определяется по показаниям температуры на указателе температуры: она повышенная, в то время, как радиатор остается холодным. Но дефект термостата может проявляться и в том, что он остается



Контур охлаждения четырехцилиндрового двигателя M10

- 1 Водяной насос
- 2 Моторный блок
- 3 Головка цилиндров
- 4 Фланец разветвителя
- 5 Фланец к термостату
- 6 Фланец к радиатору
- 7 Фланец от радиатора
- 8 Термостат
- 9 Термостат к обогревателю дроссельной заслонки
- 10 Термостат от обогревателя дроссельной заслонки
- 11 Термостат к теплообменнику
- 12 Термостат от теплообменника

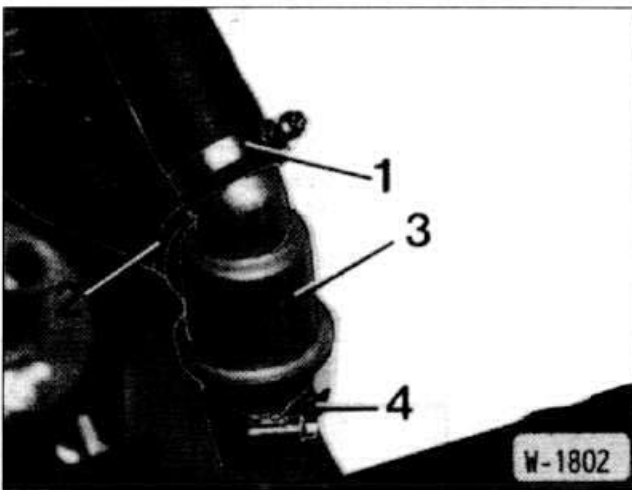
открытым и после охлаждения жидкости. Это определяется по тому, что двигатель не разогревается до своей рабочей температуры или стрелка указателя температуры отклоняется медленнее, чем прежде, или зимой недостаточно мощности отопителя.

**Внимание:** Если двигатель перегревается после короткого участка пути, причина может быть в известковых отложениях в радиаторе.

#### Четырехцилиндровый двигатель.

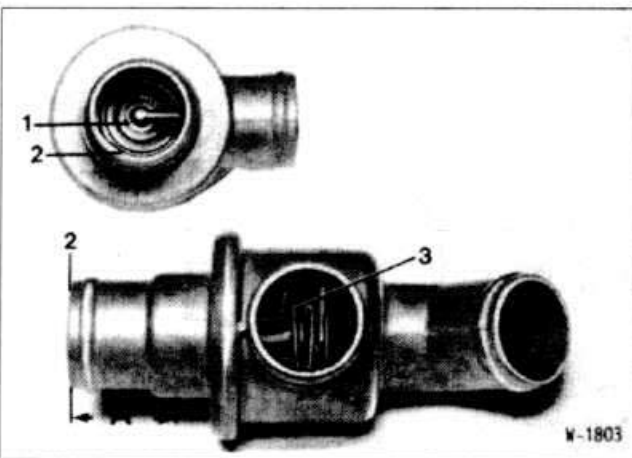
##### Снятие

- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Слить охлаждающую жидкость из двигателя в сосуд.
- Полностью освободить хомуты -1-, -2- и -4- и сдвинуть их назад.



- Отсоединить водяные шланги и вытащить термостат -3-.

##### Проверка



- Стальной линейкой или штангенциркулем измерить положение термостата -1- в корпусе относительно края нижнего штуцера -2- и записать результат как размер «а».
- Разогреть термостат в водяной ванне. Температуру контролировать соответствующим термометром.
- При температуре примерно 80° — 88°С начинает расширяться биметаллическая пружина -3- термостата. Замерить положение термостата после превышения температуры открытия, то есть размер «b». Размер «b» должен быть больше размера «а», в противном случае заменить термостат. Температура открытия выгравирована на термостате.
- Максимального открытия термостат достигает примерно при

95°С. По достижении температуры полного открытия измерить положение термостата. Размер должен быть больше размера «а» на 8±1 мм, то есть «b» — «а» = 8±1 мм.

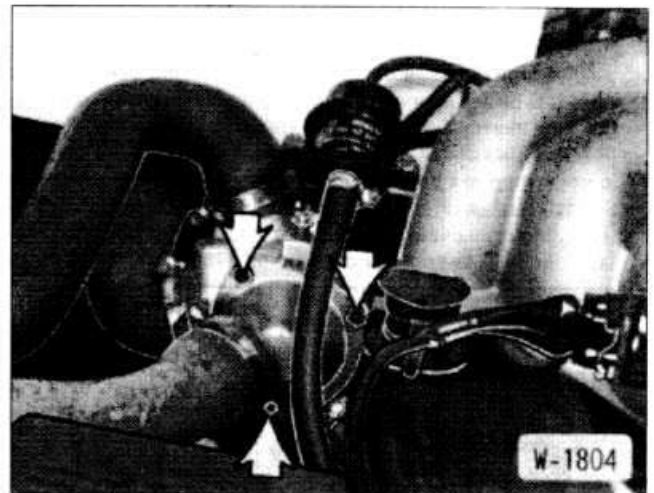
##### Установка

- Вставить термостат.
- Залить охлаждающую жидкость (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»).
- Подключить провод массы к аккумулятору.
- Разогреть двигатель до включения вентилятора вязкостной муфтой. Проверить, теплая ли нижняя часть радиатора и герметичен ли корпус термостата.

#### Шестицилиндровый двигатель.

##### Снятие

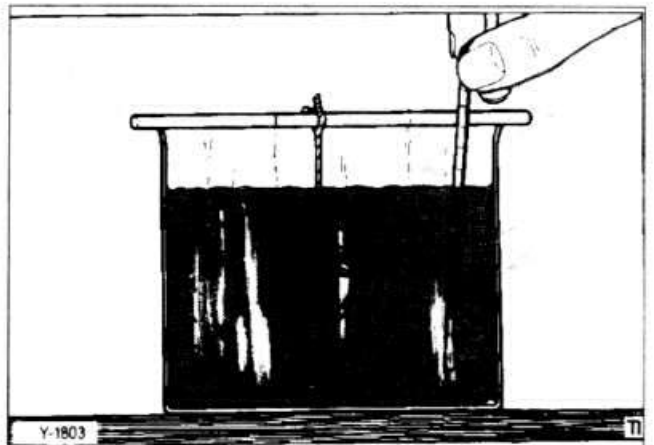
- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Слить немного охлаждающей жидкости из двигателя в сосуд.



- Отвернуть крышку корпуса термостата (стрелки).
- Вытащить термостат.

##### Проверка

- Разогреть термостат в водяной ванне. Термостат не должен касаться стенок сосуда. Температуру контролировать соответствующим термометром.



- При температуре примерно от 80°С начинает расширяться биметаллическая пружина термостата. Максимального открытия термостат достигает примерно при 95°С.
- Проверить открытие и закрытие термостата и соответствие температуры открытия значению, выгравированному на корпусе термостата. При отклонениях заменить термостат.

**Установка**

- Очистить контактные поверхности на корпусе и на крышке.
- Вставить термостат с новой прокладкой скобой наружу.
- Надеть крышку и равномерно затянуть до момента 9 нм.

**Внимание:** Не перетягивать винты.

- Залить охлаждающую жидкость в двигатель и удалить воздух из системы охлаждения.
- Подключить провод массы к аккумулятору.
- Разогреть двигатель до включения вентилятора вязкостной муфтой. Проверить, теплая ли нижняя часть радиатора и герметичен ли корпус термостата.

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАДИАТОРА**

При большом пробеге автомобиля радиатор может быть засорен частицами, содержащимися в охлаждающей жидкости, и известковыми отложениями. Из-за этого снижается эффективность охлаждения и двигатель быстро перегревается. В этом случае помогает только замена радиатора.

**Снятие**

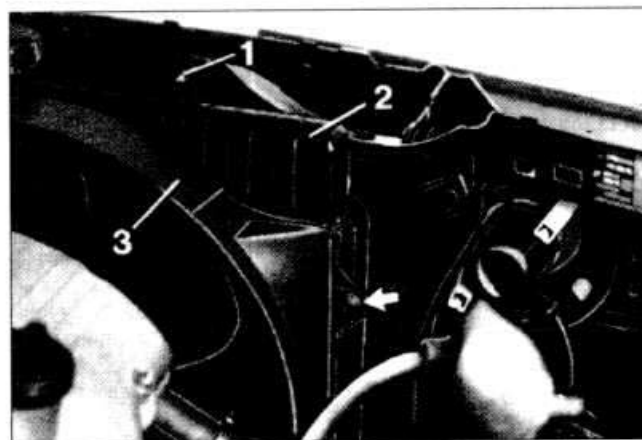
- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Слить охлаждающую жидкость из двигателя (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»).
- Отсоединить верхний и нижний шланги от радиатора, предварительно освободив и сдвинув назад хомуты крепления.

**Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.**

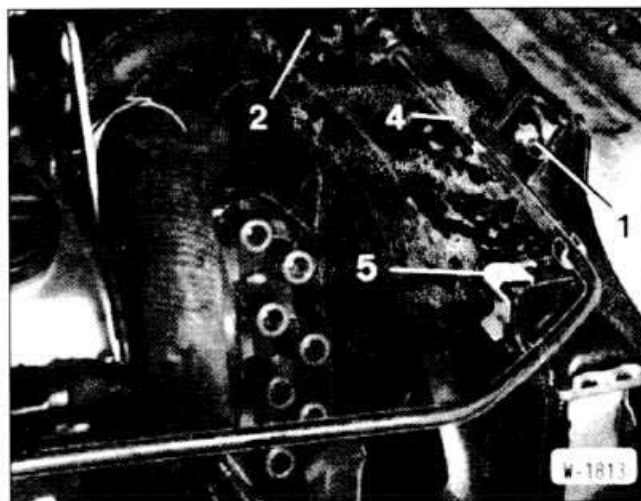
- Отсоединить нижний шланг от расширительного бачка.
- Снять вентилятор (см. раздел «Снятие и установка вентилятора»).



- Отвернуть верхние болты крепления и вытащить радиатор вверх.

**Модели 316i выпуска до августа 1988 г. и 318i выпуска до августа 1987 г.**

- Отвернуть левый и правый болты крепления кожуха -3- вентилятора и положить кожух на вентилятор.



- Шестицилиндровый двигатель: вытащить отверткой зажимные скобы -5- кожуха вентилятора. Вытянуть кожух наверх и положить на вентилятор.
- Отсоединить шланг вентиляции -4- и отложить в сторону.
- Автоматическая трансмиссия: перекрыть масляные шланги, идущие от коробки и к коробке, зажимами и отвернуть от радиатора. При этом строго соблюдать чистоту. Перед отсоединением протереть места подключения спиртом. Затем надеть на трубки маленькие пластиковые мешочки с резиновыми кольцами, чтобы в трубки не попала грязь.
- Кондиционер: отсоединить разъемы температурных выключателей дополнительного вентилятора.
- Отвернуть болт -1-. Снять прокладочные шайбы и сложить их в порядке последующей установки.
- Вытащить радиатор -2- наверх.

**Внимание:** Ламели радиатора имеют острые края, поэтому при снятии радиатора рекомендуется надеть рабочие перчатки.

**Установка**

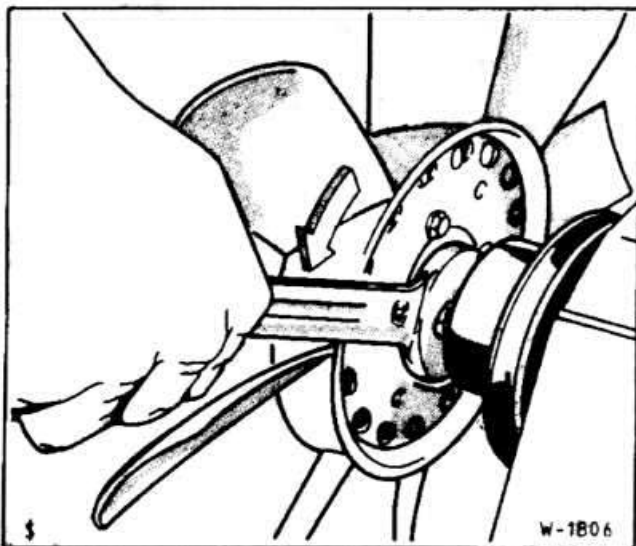
- Проверить на всех водяных шлангах отсутствие порезов, трещин и прочих повреждений и, если требуется, заменить поврежденные шланги. Проверить состояние резиновых наконечников крепления радиатора.
- Вставить радиатор сверху так, чтобы цапфы крепления радиатора вошли в зацепление с резиновыми наконечниками в нижней части крепления.
- Привернуть радиатор, при этом обеспечить правильное положение втулок и прокладочных шайб.
- Поставить кожух радиатора и закрепить болтами и зажимами.
- Шестицилиндровый двигатель: ввести нижнюю часть кожуха вентилятора и закрепить сверху зажимами.
- Подсоединить шланг вентиляции и закрепить хомутом.
- Подсоединить водяные шланги и закрепить хомутами.
- Если снимались, подсоединить масляные шланги, затянув накидные гайки моментом 20 нм, удалить зажимы со шлангов. Подсоединить разъемы температурных выключателей.
- Залить в двигатель охлаждающую жидкость.
- Подключить провод массы к аккумулятору.
- Разогреть двигатель и проверить герметичность мест соединений шлангов.
- Проверить уровень охлаждающей жидкости и, если требуется, добавить ее.
- Автоматическая трансмиссия: проверить уровень масла и, если требуется, добавить масло (см. раздел «Проверка уровня масла в коробке»).

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯТОРА И МУФТЫ ВЕНТИЛЯТОРА

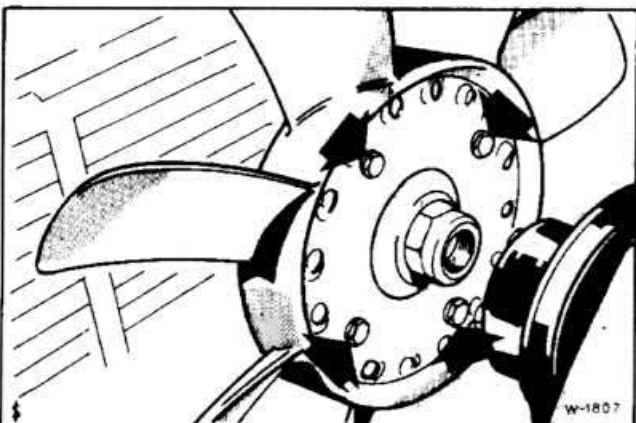
Муфта вентилятора подлежит замене, если разбита ступица. При этом вентилятор при выключенном двигателе не проворачивается или проворачивается с трудом. Муфту необходимо также заменять при осевом или радиальном люфте или при повышенном расходе масла.

### Снятие

- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Отвернуть крепление кожуха вентилятора. Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.: освободить кожух вентилятора из зажимов (см. раздел «Снятие и установка зубчатого ремня»).



- Отвернуть вентилятор от ступицы водяного насоса.
- Внимание:** Гайка имеет левую резьбу, при откручивании ее следует поворачивать вправо.
- При откручивании гайки нажать на клиновой ремень водяного насоса, чтобы удержать ступицу от проворачивания. Если гайку невозможно отвернуть, ударить молотком по ручке ключа, надетого на гайку.



- Снять вентилятор.
- Если следует отделить вязкостную муфту от вентилятора, отвернуть 4 болта крепления - стрелки - и вынуть муфту.

### Установка

- Вставить вязкостную муфту в вентилятор и завернуть болты крепления с моментом затяжки 9 нм.

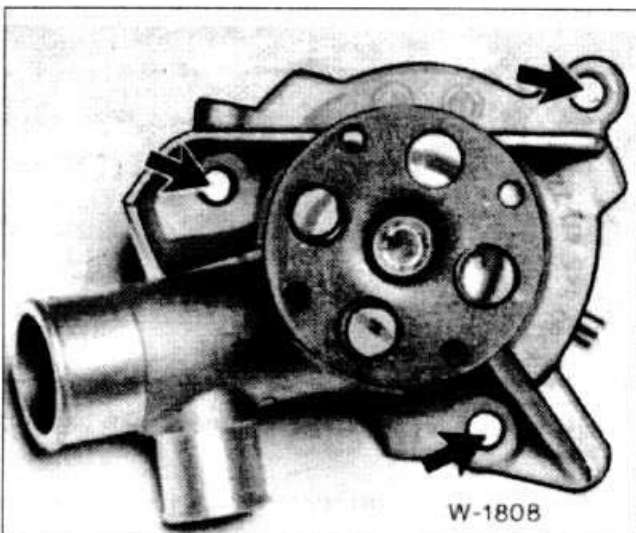
**Внимание:** Во избежание повреждения резьбы и муфты не перетягивать болты крепления.

- Привернуть вентилятор с муфтой к ступице водяного насоса с моментом затяжки 25 нм. При этом удерживать ступицу от проворачивания клиновым ремнем.
- Поставить кожух вентилятора и закрепить болтами или зажимами.
- Подключить провод массы к аккумулятору.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВОДЯНОГО НАСОСА

### Снятие

- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Слить охлаждающую жидкость из двигателя (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»).
- Снять вентилятор.
- Ослабить болты крепления ременного шкива. При этом удерживать и прижимать клиновой ремень, чтобы шкив не проворачивался.
- Снять клиновой ремень (см. раздел «Снятие и установка, натяжение клинового ремня генератора»).
- Отвернуть 4 болта крепления ременного шкива и снять ременный шкив со ступицы.
- Шестицилиндровый двигатель: отвернуть подъемную прорезину двигателя.
- Вытащить вверх кожух зубчатого ремня, предварительно отведя резиновое уплотнение.
- Сжать натяжную пружину натяжного устройства зубчатого ремня и зажать натяжной штифт приспособлением BMW 115010.
- Освободить и сдвинуть назад хомуты крепления шлангов. Отсоединить водяные шланги от насоса.



- Отвернуть болты крепления (стрелки) и снять водяной насос. Четырехцилиндровый двигатель: отвернуть 6 болтов крепления водяного насоса.

### Установка

- Полностью удалить скребком остатки уплотнения.
- Поставить водяной насос с новой прокладкой и равномерно затянуть болт моментом 22 нм. Момент затяжки на моделях 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.: 9 нм. Заменить кольцо круглого сечения.
- Освободить натяжной штифт натяжного устройства зубчатого ремня, при этом обеспечить свободное вращение водяного насоса.
- Вставить защитный кожух зубчатого ремня, затем резиновое уплотнение.

- Привернуть подъемную проушину двигателя.
- Подсоединить водяные шланги и закрепить их хомутами.
- Установить ременной шкив.
- Установить и натянуть клиновой ремень (см. раздел «Снятие и установка, натяжение клинового ремня генератора»).
- Затянуть болты крепления ременного шкива моментом затяжки 9 нм, придерживая при этом шкив клиновым ремнем от проворачивания.
- Установить вентилятор.

**Внимание:** Гайка крепления имеет левую резьбу.

- Залить в двигатель охлаждающую жидкость (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»).
- Подключить провод массы к аккумулятору.
- Разогреть двигатель и проверить герметичность мест соединений шлангов, а также водяного насоса.

### ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ — АНТИФРИЗ

Система охлаждения при выпуске с завода заполняется смесью воды и морозозащитного и антикоррозионного средства. Эта смесь предотвращает повреждения от промерзания и коррозии и, кроме того, повышает точку кипения охлаждающей жидкости. Поэтому система охлаждения должна быть в течение всего года заполнена смесью охлаждающего концентрата.

**Внимание:** Использовать только антифризные концентраты, предписанные фирмой BMW.

Так как антикоррозионная составляющая в растворе охлаждающей жидкости через некоторое время теряет свою эффективность, следует заменять охлаждающую жидкость через каждые 2 года.

#### Пропорции смеси охлаждающей жидкости

Модель	Морозозащита до -30°C	
	Вода	Концентрат
Модели 316, 318i выпуска до августа 1987 г.	4,2 л	2,8 л
Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г	3,6 л	2,4 л
Модели 318is	3,9 л	2,6 л
Модели 324d, 324 td	7,2 л	4,8 л
Модели 320i, 323i, 325e, 325i	6,3 л	4,2 л

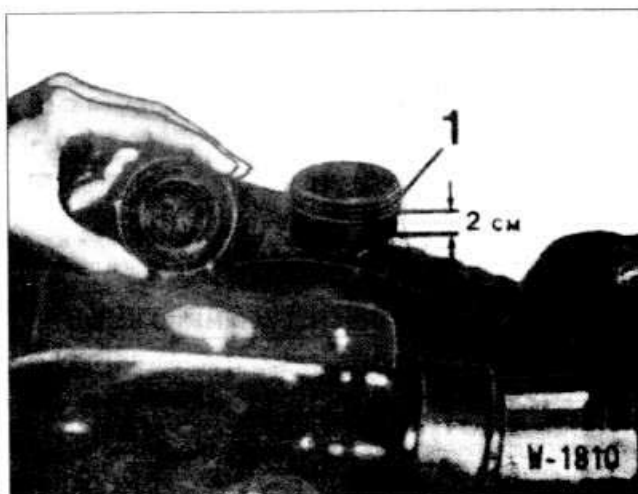
### РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

#### Проверка уровня охлаждающей жидкости

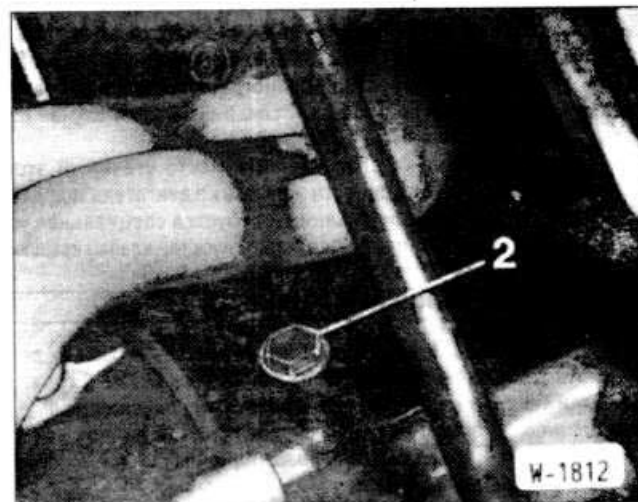
Уровень охлаждающей жидкости должен регулярно проверяться — примерно через каждые 4 недели, и обязательно перед каждой длительной поездкой.

**Внимание:** При разогретом двигателе крышку открывать осторожно. Опасность травмы! При открывании положить тряпку. По возможности открывать крышку при температуре охлаждающей жидкости ниже 90°C.

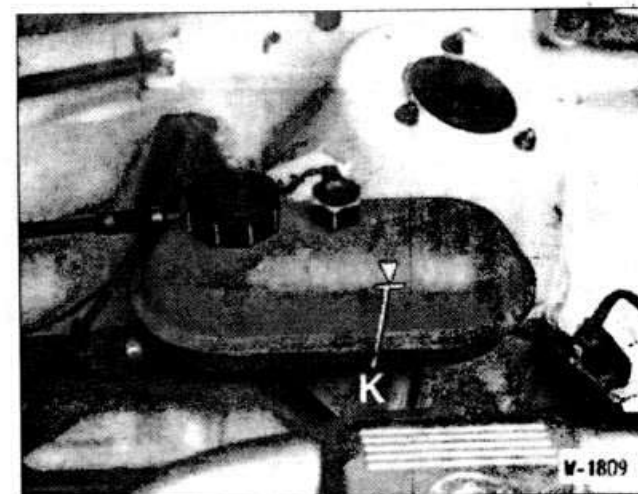
- При открывании крышки сначала отвернуть ее немного, чтобы спустить давление. После этого полностью отвернуть и снять крышку.



- Четырехцилиндровый двигатель выпуска до августа 1988 г.: уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе (температура охлаждающей жидкости около 20°C) должен доходить максимально на 2 см ниже резьбовой части -1-.



- Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.: уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе (температура охлаждающей жидкости около 20°C) должен доходить до отметки на расширительном бачке или находиться немного выше ее (стрелка).



- Шестицилиндровый двигатель: уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе (температура охлаждающей жидкости около 20°C) должен доходить до отметки -K-.

- Во избежание повреждения двигателя холодную охлаждающую жидкость заливать только в холодный двигатель.
- Для доливки — даже в теплое время года — использовать только раствор антифриза в чистой безызвестковой воде.

**Внимание:** В пути, особенно в теплое время года, допускается доливка чистой воды. Однако после этого откорректировать как можно быстрее концентрацию смеси.

- Произвести наружный осмотр утечек охлаждающей жидкости, если ее уровень часто падает ниже минимальной отметки.

### ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

- Сжатием и перегибанием шлангов охлаждающей жидкости проверить отсутствие на них трещин, затвердевшие шланги заменить.
- Шланги должны быть достаточно глубоко надеты на штуцеры.
- Проверить крепление хомутов шлангов.
- Проверить целостность прокладки крышки горловины радиатора и расширительного бачка.
- Если уровень жидкости снижается и невозможно найти место утечки, проверить систему охлаждения на горячем двигателе. Для этого разогреть двигатель и оставить работать на холостом ходу до включения вентилятора. Проследить, не вытекает ли жидкость в районе водяного насоса.
- Если на горячем двигателе охлаждающая жидкость вытекает через нижнее отверстие водяного насоса, то, как правило, причиной является пробитый сальник. В этом случае отремонтировать или заменить водяной насос.
- Между тем довольно сложно найти место утечки. В этом случае рекомендуется провести испытание двигателя под давлением на станции обслуживания (требуется специальная установка). При этом проверяется также спускной клапан крышки.

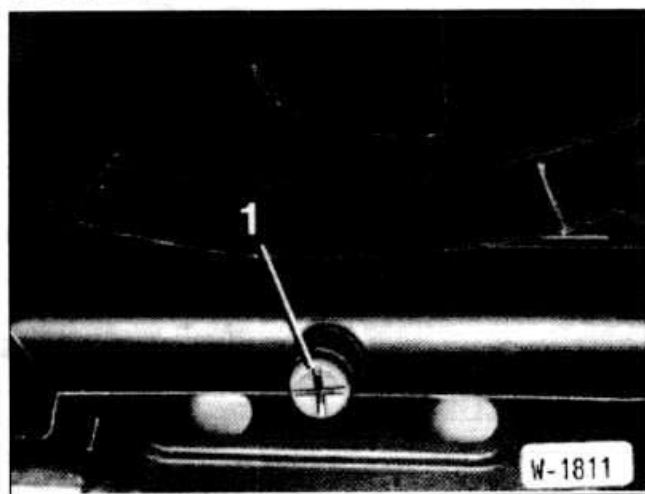
### ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Охлаждающая жидкость должна заменяться в рамках регламента технического обслуживания через каждые 2 года.

**Внимание:** Если охлаждающая жидкость сливается при ремонтных работах, ее следует сливать в сосуд, так как она еще не потеряла своих морозозащитных и антикоррозионных свойств.

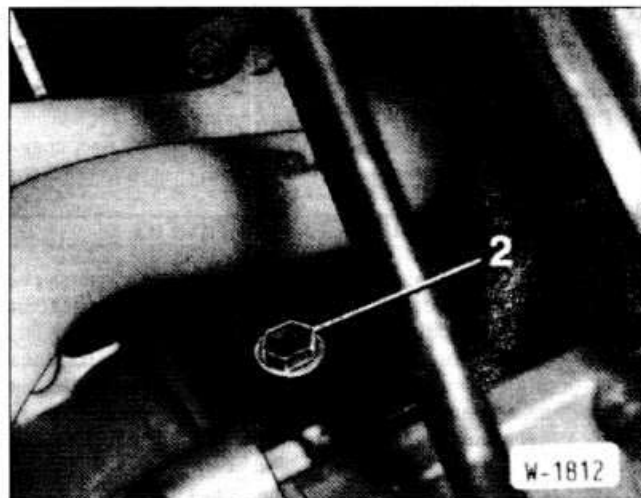
#### Слив охлаждающей жидкости

- Отключить провод массы от аккумулятора.
- Установить переключатель отопителя в салоне на максимальную мощность отопления.
- При открывании крышки сначала отвернуть ее немного, чтобы спустить давление. После этого полностью отвернуть и снять крышку.



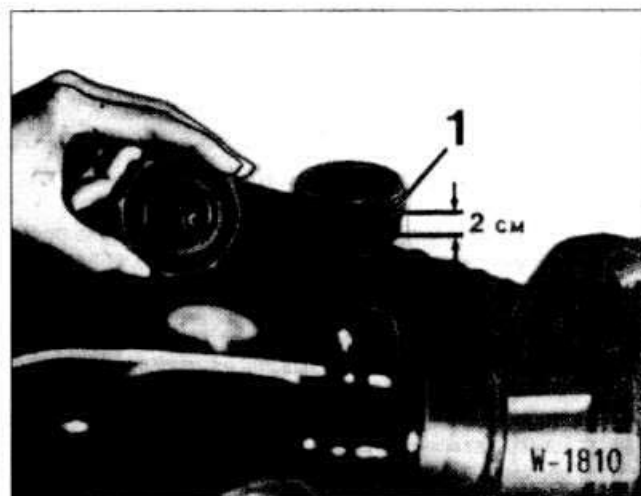
**Внимание:** При разогретом двигателе крышку открывать осторожно. Опасность травмы! При открывании положить тряпку. По возможности открывать крышку при температуре охлаждающей жидкости ниже 90°C.

- Снять пластмассовую облицовку под радиатором.
- Подставить под радиатор чистый сосуд и отвернуть сливную пробку -1- радиатора.

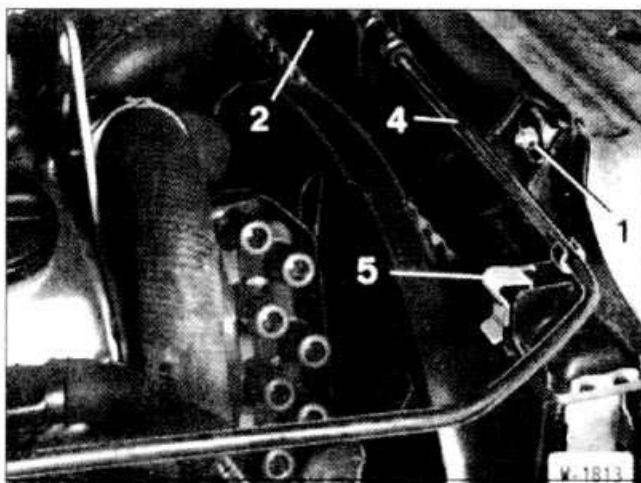


- Подставить под двигатель чистый сосуд и отвернуть сливную пробку -2- на моторном блоке.
- Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.: если требуется слить охлаждающую жидкость только из радиатора, открыть вентиляционную пробку в верхней части радиатора. В этом случае отворачивать сливную пробку на моторном блоке не требуется.
- Полностью слить охлаждающую жидкость.
- Завернуть пробку с новой прокладкой на моторном блоке и затянуть ее моментом 50 Нм.
- Сливную пробку на радиаторе затянуть слегка. Для этого вставить в шлиц пробки монету и вручную затянуть пробку.

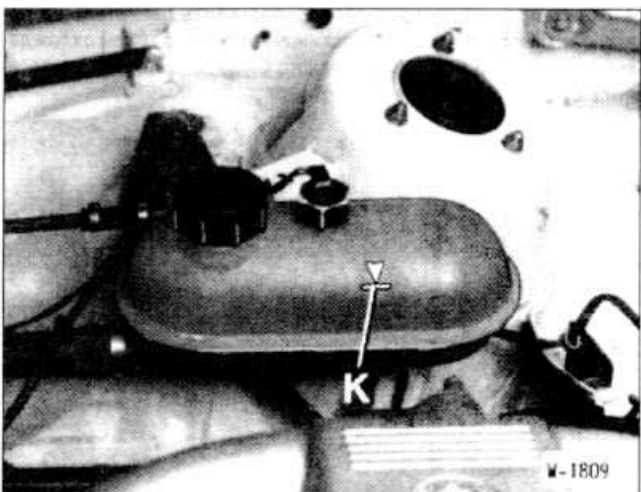
#### Заливка охлаждающей жидкости



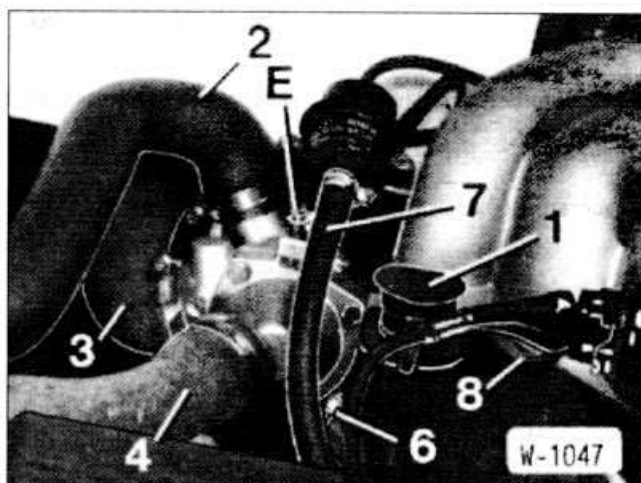
- Четырехцилиндровый двигатель выпуска до августа 1988 г.: залить охлаждающую жидкость до уровня на 2 см ниже резьбовой части горловины -1-. Оставить пока горловину открытой.
- Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.: открыть вентиляционные болты -1- на корпусе термостата и -2- на радиаторе.



- Заливать охлаждающую жидкость в расширительный бачок до полного заполнения бачка и до тех пор, пока через оба вентиляционных болта не станет вытекать охлаждающая жидкость, не содержащая воздушных пузырьков.
- Завернуть вентиляционные болты и крышку расширительного бачка.
- Запустить и разогреть двигатель при числе оборотов выше 2500 об/мин. Оставшийся в системе охлаждения воздух вызовет опускание уровня охлаждающей жидкости примерно до предписанной метки. Незначительное превышение уровня, примерно до 9-го ребра сверху, допустимо.



- Шестицилиндровый двигатель: залить охлаждающую жидкость в расширительный бачок до отметки -К-. Закрыть пробку бачка.
- Подключить провод массы к аккумулятору.
- Разогреть двигатель до открытия термостата (нижний водяной шланг становится теплым). При этом давать толчками газ. Четырехцилиндровый двигатель выпуска до августа 1988 г.: в процессе разогрева, возможно, придется доливать охлаждающую жидкость. В заключение закрыть пробку расширительного бачка.



- Шестицилиндровый двигатель: удалить воздух из системы охлаждения. Для этого оставить двигатель работать примерно на 1500 об/мин. Открыть болт для выпуска воздуха -Е- на корпусе термостата и не закрывать, пока через болт не начнет вытекать охлаждающая жидкость, не содержащая воздушных пузырьков. После этого затянуть болт моментом 8 нм.
- Проверить герметичность системы охлаждения, особенно у пробки и водяного насоса.

#### ПРОВЕРКА МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ

Проверка морозоустойчивости охлаждающей жидкости должна производиться перед наступлением холодного времени года.

- Разогреть двигатель, чтобы верхний шланг, подключенный к радиатору, был теплым.
- Осторожно открыть крышку расширительного бачка или радиатора (см раздел «Проверка уровня охлаждающей жидкости»).
- Набрать жидкость в ареометр и по шкале поплавка определить ее плотность. В наших широтах должна быть обеспечена защита от замерзания до  $-30^{\circ}\text{C}$ .

#### ДОБАВЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАТА BMW

*Пример:* В результате измерения ареометром на двигателе модели 318i выпуска до августа 1987 г. получено, что обеспечивается морозозащита до  $-10^{\circ}\text{C}$ . В этом случае необходимо отлить 2 л охлаждающей жидкости и долить 2 л чистого концентрата.

Измеренное значение в $^{\circ}\text{C}$	0	-5	-10	-15	-20	-25
	Количество жидкости, заменяемой концентратом, л					
Модели 316, 318 i выпуска до августа 1987 г.	2,8	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5
Модели 316i выпуска с сентября 1988 г. и 318i выпуска с сентября 1987 г.	2,6	2,3	1,8	1,5	1,0	0,5
Модели 318is	2,4	2,0	1,5	1,5	1,0	0,5
Модели 324d, 324 td	4,8	4,0	3,5	2,5	1,5	1,0
Модели 320i, 323i, 325e, 325i	4,2	3,5	3,0	2,0	1,5	1,0

- Закрыть крышку радиатора и после пробной поездки заново проверить морозостойкость жидкости.

**ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

**Неисправность: повышенная температура двигателя, указатель температуры находится в красном диапазоне шкалы.**

**Причина**

Недостаточно охлаждающей жидкости в контуре

Не открывается термостат

Дефект водяного насоса

Дефект датчика указателя температуры

Дефект указателя температуры

Дефект крышки радиатора

Недостаточное натяжение клинового ремня водяного насоса

Загрязнение ребер радиатора

Внутренние отложения или коррозия в радиаторе

Дефект вязкостной муфты вентилятора

**Способ устранения**

- Расширительный бачок или радиатор должен быть заполнен до предписанной отметки. Проверить герметичность системы охлаждения

- Проверить, нагревается ли шланг охлаждающей жидкости у радиатора. Если нет, снять и проверить термостат. Если необходимо, заменить

- Снять и проверить водяной насос

- Проверить датчик

- Отдать указатель в проверку

- Проверить систему охлаждения, произвести испытание под давлением крышки

- Проверить и отрегулировать натяжение клинового ремня

- Снять радиатор и продуть сжатым воздухом со стороны двигателя

- Заменить радиатор

- Проверить муфту вентилятора: запустить двигатель на повышенных оборотах. При достижении температуры охлаждающей жидкости 90 – 95°C должно быть слышно, как повысились обороты вентилятора