

# Система охлаждения двигателя

## Циркуляция охлаждающей жидкости

Система охлаждения на рассматриваемых автомобилях закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости и термостатированием. Пока двигатель холодный, термостат закрыт и охлаждающая жидкость циркулирует по малому кругу, состоящему из постоянно работающего водяного насоса, блока цилиндров, головки цилиндров и при открытом кране отопителя — радиатора отопителя. При повышении температуры термостат открывает большой круг циркуляции, включая в себя радиатор. Жидкость протекает через радиатор сверху вниз, охлаждаясь при этом встречным потоком воздуха, проходящим через пластины радиатора. Вентилятор увеличивает поток воздуха через радиатор, повышая тем самым эффективность охлаждения.

В вентиляторе установлена вискомуфта. Как только температура воздуха, приходящего от радиатора, достигает примерно  $+82^{\circ}\text{C}$ , срабатывает биметаллический выключатель и вискомуфта соединяет вентилятор с валом водяного насоса. Вентилятор начинает вращаться с повышенной частотой и обеспечивает дополнительный поток воздуха через радиатор, пока температура воздуха не снизится примерно до  $+60^{\circ}\text{C}$ . После этого вискомуфта выключается и частота оборотов вентилятора снижается. Благодаря тому, что вентилятор включен не постоянно, увеличивается полезная мощность двигателя и снижается расход топлива.

## Снятие, проверка и установка термостата

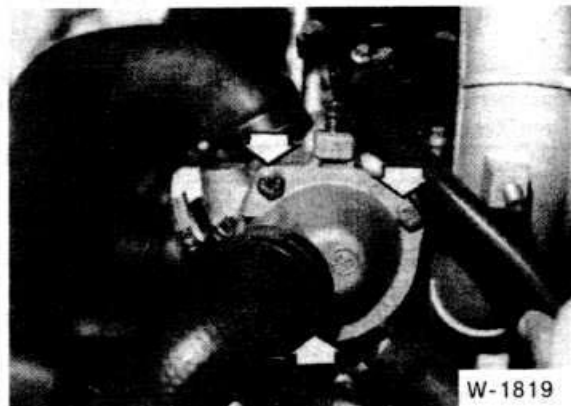
Термостат предназначен для открытия большого круга циркуляции жидкости при достаточном прогреве двигателя. Заклинивание термостата в закрытом положении приводит к перегреву двигателя, при этом стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости уходит в красную зону шкалы, а радиатор остается холодным. Другая неисправность термостата заключается в том, что он остается открытым и после охлаждения жидкости. При этом двигатель либо не прогревается до нормальной температуры, либо прогревается медленнее, чем обычно (это можно определить по поведению стрелки указателя температуры охлаждающей жидкости, или по недостаточно эффективной работе отопителя зимой).



**Внимание:** если двигатель перегревается через короткое время после начала движения, причиной может быть образование накипи в радиаторе.

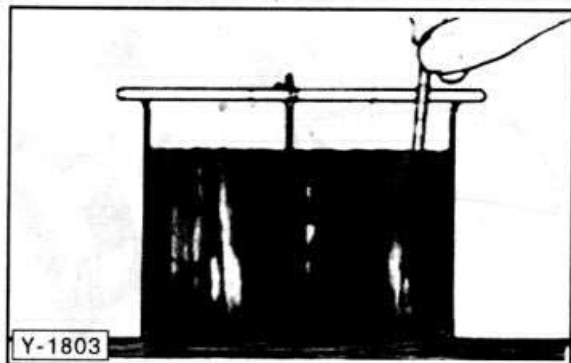
## Снятие

- Отсоедините провод массы (-) от аккумуляторной батареи. **Внимание:** при отключении батареи стирается охранный код, записанный в память радиоприемника, а также содержимое памяти накопителя неисправностей. Батарея должна отключаться только при выключенном зажигании, так как в противном случае возможно повреждение блока управления системой впрыска топлива. При отсоединении проводов соблюдайте указания, приведенные в главе "Электрооборудование", раздел "Снятие и установка аккумуляторной батареи".
- Слейте часть охлаждающей жидкости и сохраните для последующего использования.



- Снимите крышку корпуса термостата, отвернув крепежные болты (указаны стрелками). **Внимание:** в дизельных двигателях, а также в двигателе M50 болты имеют разную длину, поэтому отметьте их положение для облегчения последующей установки. В двигателе M50 предварительно следует снять подъемную проушину двигателя.
- Снимите термостат, отметив его положение в корпусе.

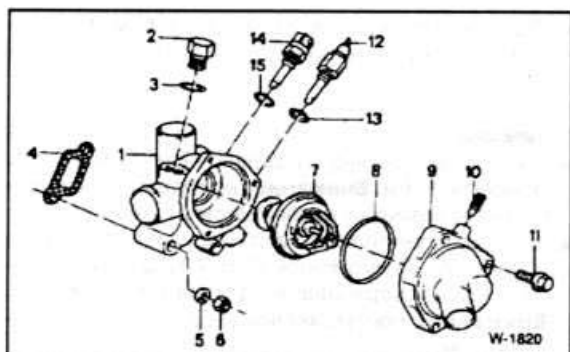
## Проверка



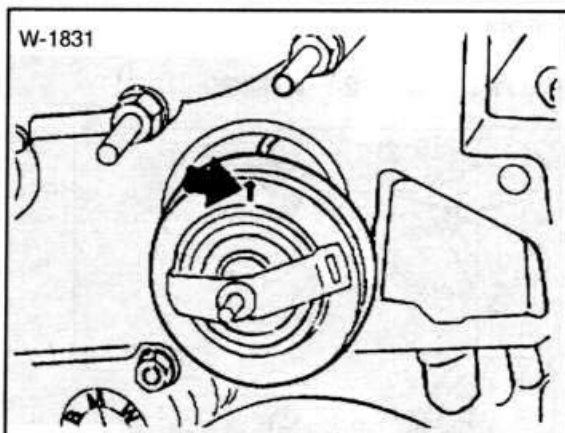
- Опустите термостат в сосуд с водой и медленно нагревайте воду, контролируя температуру. Термостат не должен касаться стенок сосуда.
- При температуре около  $+80^{\circ}\text{C}$  должна начать расширяться биметаллическая пружина термостата (температура начала открытия выбита также на самом термостате). Полностью термостат открывается при температуре около  $+95^{\circ}\text{C}$ .
- Убедитесь, что термостат полностью открывается и закрывается, а температура начала открытия совпадает с выбитой на термостате. В противном случае замените термостат.

## Установка

- Очистите установочные поверхности корпуса и крышки термостата.



- Установите термостат (7) так, чтобы рамка была направлена вверх. На рисунке показан термостат для двигателей M20/M30. (Другие детали, показанные на рисунке: 1 — корпус термостата; 2 — резьбовая пробка; 3 — медное уплотнительное кольцо (детали (2) и (3) чаще всего отсутствуют); 4 — прокладка корпуса термостата; 5 — пружинная шайба; 6 — гайка; 10 — клапан для выпуска воздуха; 11 — болт крепления крышки; 12 — датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — датчик температуры; 15 — уплотнительное кольцо.)

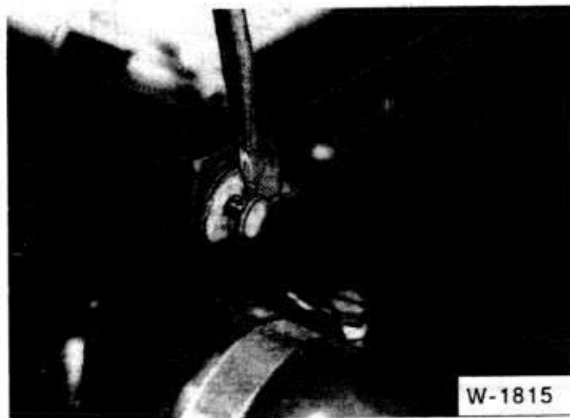


- Двигатель M50 (4 клапана на цилиндр): установите термостат в корпус так, чтобы стрелка, выбитая на термостате, указывала вверх. В двигателе M51 вверх должно быть обращено отверстие для удаления воздуха на термостате.
- Вставьте новое уплотнительное кольцо (8, рис. W-1820).
- Установите крышку (9) и равномерно затяните болты (11) моментом 9 Н·м. В двигателях M21 и M50 под крышку устанавливается плоская картонная прокладка. **Внимание:** не перетягивайте болты. В двигателе M50 не забудьте установить подъемную проушину.
- Залейте жидкость и удалите воздух из системы охлаждения (см. главу "Техническое обслуживание").
- Присоедините провод массы к аккумуляторной батарее.
- Прогрейте двигатель на холостом ходу, пока не сработает вискомуфта вентилятора. Проверьте, нагрелся ли нижний бачок радиатора и нет ли течи из корпуса термостата. При необходимости немного подтяните болты.

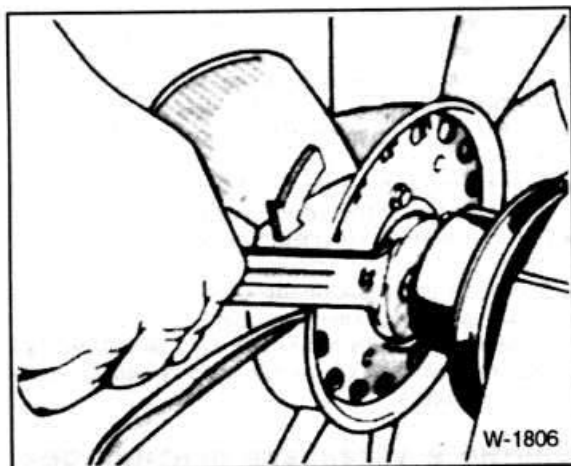
## Снятие и установка вентилятора и вискомуфты

Вискомуфта подлежит замене, если обнаружено заедание ступицы вентилятора. При этом вентилятор при остановленном двигателе не проворачивается или проворачивается с трудом. Муфту также необходимо заменить при повышенном осевом или диаметральном зазоре или увеличении расхода масла.

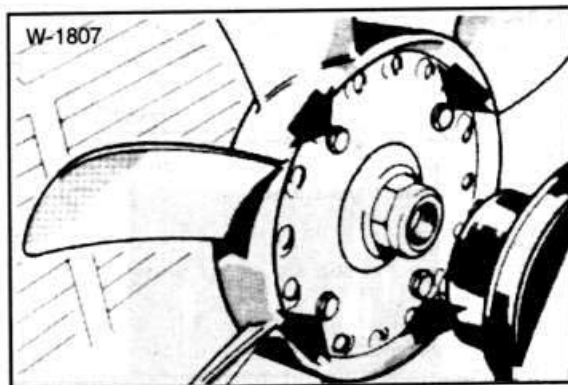
## Снятие



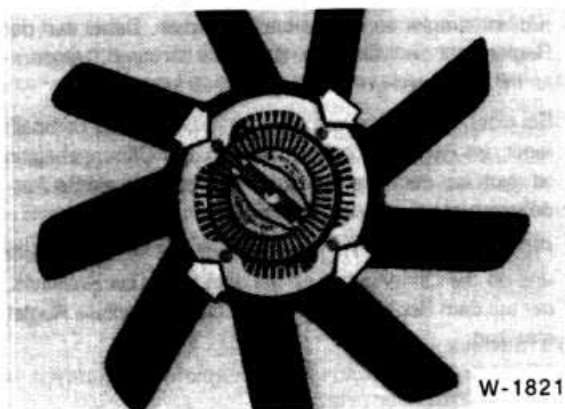
- Снимите кожух вентилятора. Для этого удалите с помощью небольшой отвертки штифты распорных зажимов в верхней части кожуха, снимите оба зажима, после чего выньте кожух вверх.



- Отверните гайку крепления вентилятора к ступице водяного насоса, используя рожковый ключ на 32 мм. **Внимание:** гайка имеет левую резьбу, поэтому должна поворачиваться вправо.
- При отворачивании гайки нажмите на приводной ремень водяного насоса, чтобы удержать ступицу от проворачивания. Если гайка не поддается, ударьте по рукоятке ключа подходящим молотком, чтобы ослабить затяжку. После этого можно отвернуть гайку, вращая крыльчатку вентилятора. Соблюдайте осторожность, чтобы не уронить вентилятор.



- Снимите вентилятор.



- При необходимости снимите вискомуфту, отвернув четыре крепежных болта (указаны стрелками).

## Установка

- Установите вискомуфту и затяните крепежные болты моментом 9 Н·м. **Внимание:** не перетягивайте болты, иначе возможно повреждение резьбы и муфты.
- Установите вентилятор на ступицу водяного насоса и затяните гайку моментом 25 Н·м. Удерживайте ступицу от проворачивания за клиновой ремень. **Внимание:** при установке не допускайте перекоса гайки.
- Установите кожух вентилятора, вставив его сверху так, чтобы оба нижних выступа вошли в пазы радиатора.
- Установите распорные зажимы и зафиксируйте их штифтами. Поврежденные штифты и зажимы замените.

## Снятие и установка радиатора

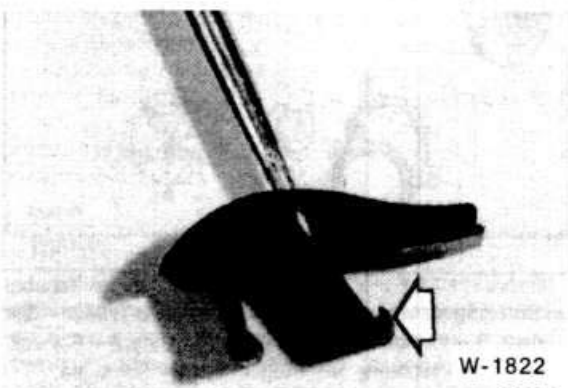
При длительной эксплуатации автомобиля трубки радиатора могут покрыться изнутри отложениями и накипью. При этом резко снижается эффективность охлаждения и двигатель начинает перегреваться. В этом случае может помочь только замена радиатора.

### Снятие

- Отсоедините провод массы от аккумуляторной батареи.
- Снимите вентилятор (см. стр. 73).
- Слейте охлаждающую жидкость (см. стр. 266).
- Отсоедините от радиатора шланги, ослабив и сдвинув назад хомуты.
- **Двигатели M30/M21:** отсоедините электрический разъем от термовыключателя в правой верхней части радиатора, предварительно сняв кожух правой фары.



- Отожмите два фиксатора радиатора. Для этого вставьте отвертку, как показано на рисунке, надавите вниз и наклоните отвертку вперед.



- При выполнении описанного действия пластмассовый фиксатор выходит из верхней поперечины.

- Снимите радиатор вверх.



**Внимание:** пластины радиатора имеют острые края, поэтому при снятии радиатора рекомендуется одевать рабочие перчатки.



- При необходимости выверните датчик уровня охлаждающей жидкости (1) (только для моделей 525i). Другие детали, показанные на рисунке: 2 — резиновая опора; 3 — кронштейн резиновой опоры.

### Установка

- Проверьте шланги радиатора на отсутствие разрывов, трещин и прочих повреждений. Поврежденные шланги замените. Проверьте также состояние резиновых опор радиатора.
- При необходимости вверните датчик уровня жидкости, используя новое уплотнительное кольцо.



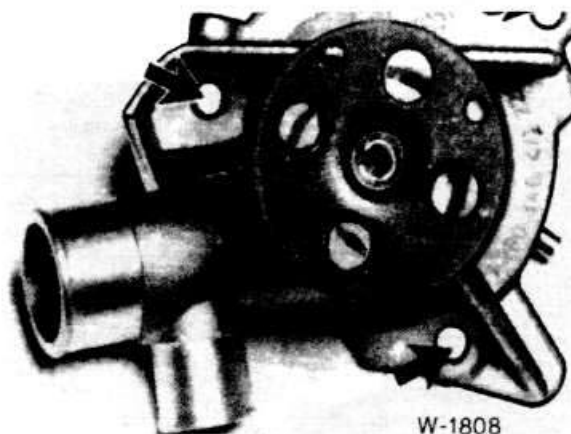
- Установите радиатор сверху так, чтобы резиновые опоры точно вошли в кронштейны.
- Вставьте фиксаторы в радиатор (если они снимались). Наклоните радиатор к верхней поперечине и защелкните фиксаторы.
- Присоедините шланги радиатора и закрепите их хомутами.
- Присоедините электрический разъем к термовыключателю и установите на место кожух правой фары.

- Установите вентилятор.
- Заполните систему охлаждения.
- Присоедините провод массы к аккумуляторной батарее.
- Прогрейте двигатель и убедитесь в отсутствии утечек в местах присоединения шлангов.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости и при необходимости доведите его до нормального.

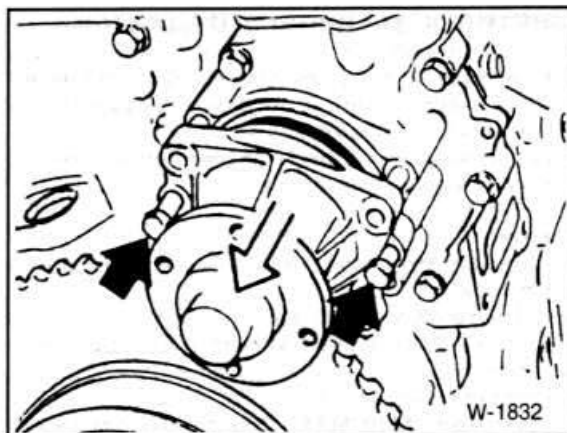
## Снятие и установка водяного насоса

### Снятие

- Отсоедините провод массы от аккумуляторной батареи.
- Слейте охлаждающую жидкость (см. стр. 266).
- Снимите вентилятор.
- Ослабьте болты крепления приводного шкива водяного насоса. При этом удерживайте шкив от проворачивания за клиновой ремень.
- Снимите клиновой ремень (см. стр. 53).
- Отверните четыре болта крепления шкива и снимите шкив со ступицы насоса.
- Снимите крышку зубчатого ремня (см. стр. 12).
- Сожмите пружину натяжителя зубчатого ремня и зафиксируйте натяжной штифт в этом положении приспособлением BMW 115010. При необходимости такую скобу можно изготовить самостоятельно.
- Ослабьте и сдвиньте назад хомуты шлангов, после чего отсоедините шланги от водяного насоса.

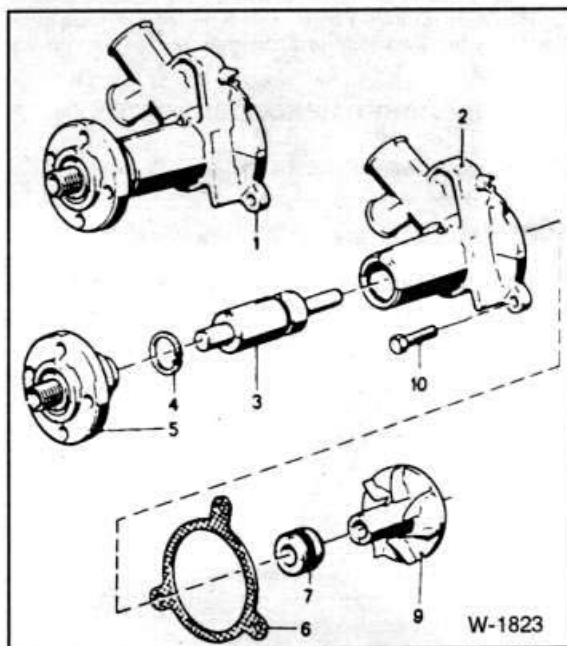


- Отверните три (в двигателях M40/M50/M51 — четыре) крепежных болта и снимите насос.



- Двигатель M50: для отделения насоса от блока цилиндров заверните два болта M6 в резьбовые отверстия (указаны стрелками) и равномерно их затяните. Следите за тем, чтобы насос не был перекошен. Аналогичным образом снимается насос в двигателе M40, однако здесь резьбовые отверстия расположены по вертикали.

### Установка



- Все двигатели, кроме M50: очистите установочные поверхности от остатков прокладки с помощью скребка. На рисунке показаны следующие детали: 2 — корпус; 3 — подшипник насоса; 4 — стопорное кольцо; 5 — ступица; 6 — прокладка; 7 — сальник; 9 — крыльчатка.
- Двигатель M50: выверните вспомогательные болты, замените уплотнительное кольцо и нанесите на него силиконовую смазку.
- Установите водяной насос с новой прокладкой и равномерно затяните крепежные болты моментом 22 Н·м.



- Освободите натяжной штифт, не задевая при этом водяной насос.
- Установите защитную крышку зубчатого ремня.
- Присоедините шланги к водяному насосу и закрепите их хомутами.
- Установите приводной шкив водяного насоса.
- Установите и натяните клиновой ремень (см. стр. 53).
- Затяните болты крепления приводного шкива моментом 9 Н·м, удерживая шкив за клиновой ремень.
- Установите вентилятор.
- Заполните систему охлаждения (см. стр. 266).
- Присоедините провод массы к аккумуляторной батарее.
- Прогрейте двигатель и убедитесь в отсутствии утечек через прокладку водяного насоса и в местах присоединения шлангов к насосу.

## Антифризы

На заводе система охлаждения заполняется смесью дистиллированной воды и антифриза с антикоррозионными присадками, которая не замерзает до очень низких температур и предохраняет систему охлаждения от коррозии, а также имеет повышенную точку кипения. Система охлаждения должна быть заполнена этой смесью в течение всего года.

## Определение неисправностей системы охлаждения

**Внешнее проявление:** перегрев двигателя, стрелка указателя температуры находится в красной зоне шкалы

Причина	Способ устранения
Низкий уровень охлаждающей жидкости	■ Радиатор или расширительный бачок должны быть заполнены до верхней отметки. Проверьте систему охлаждения на отсутствие утечек
Термостат не открывается	■ Проверьте, нагревается ли нижний шланг радиатора. Если нет, замените термостат
Неисправен водяной насос	■ Снимите и проверьте водяной насос
Неисправен датчик указателя температуры	■ Проверьте датчик
Неисправен указатель температуры	■ Проверьте указатель
Неисправна пробка радиатора	■ Проверьте давление открытия клапанов пробки на станции техобслуживания
Недостаточное натяжение приводного ремня водяного насоса	■ Проверьте и отрегулируйте натяжение
Забиты ячейки радиатора	■ Продуйте радиатор сжатым воздухом со стороны моторного отсека
Радиатор покрыт изнутри накипью и продуктами коррозии	■ Замените радиатор
Неисправна вискомуфта вентилятора	■ Проверьте вискомуфту. Для этого прогрейте двигатель на повышенных оборотах. Когда температура жидкости достигнет 90° - 95° C, должно быть слышно, как повысятся обороты вентилятора



**Внимание:** используйте для приготовления охлаждающей жидкости только рекомендованные BMW концентраты.

Так как со временем антикоррозионные присадки теряют свои свойства, охлаждающая жидкость должна заменяться каждые два года.

### Состав охлаждающей жидкости

Модель	Точка замерзания -30° C	
	Вода	Концентрат
518i	2,4 л	3,6 л
520i, 525i	6,3 л	4,2 л
520i, 525i с кондиционером	6,6 л	4,4 л
530i, 535i, 524td	7,2 л	4,8 л
525td, tds	5,8 л	3,9 л

Для средних широт достаточно, чтобы жидкость не замерзала примерно до -30° C.

### Заправочный объем системы охлаждения

518i	6,0 л
520i, 525i	10,5 л
520i, 525i с кондиционером	11,0 л
530i, 535i, 524td	12,0 л
525td, tds	9,75 л