

Глава 3 Системы охлаждения

Содержание

Часть А: Система охлаждения

1	Общие сведения	105
2	Проверка системы охлаждения	106
3	Снятие, установка и проверка термостата	106
4	Снятие и установка вентилятора и муфты вентилятора	107
5	Снятие и установка расширительного бачка	108
6	Снятие и установка радиатора	108
7	Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости	109

Спецификации

Замечание: Отдельные характеристики приведены также в тексте Главы и в случае обязательности их выполнения выделены жирным шрифтом

-5°C	4.0 л
-10°C	3.0 л
-20°C	2.0 л

Конструкция

Термосифонная с лопастным водяным насосом. Термостатическая регулировка. С отдельным расширительным бачком. Электрический вентилятор включается и выключается термовыключателем. В отдельных моделях применен химический теплообменник.

Объем системы:

520i, 523i, 528i	10.5 л
525tds	10.0 л
535i, 540i	12.2 л

Антифриз

Морозоустойчивость

Для увеличения морозоустойчивости до -35°C удалите oxidant и залейте концентрат антифриза в объеме: Измеренное значение морозоустойчивости

0°C	5.2 л
-----------	-------

Давления открывания предохранительного клапана пробки радиатора	2.0 бар
Разрежение открывания вакуумного клапана пробки радиатора	0.1 бар

Усилия затягивания резьбовых соединений

Моменты затяжки крепежа приведены в тексте Главы и на некоторых иллюстрациях*.

*Выделенные в тексте жирным шрифтом моменты затяжки подлежат точному соблюдению; не выделенные жирным шрифтом усилия приведены лишь ориентировочно

Водяной насос на двигателе	
M6	10 Nm
M8	20 Nm
Болты крепления термостата	10 Nm
Четыре болта крепления шкива	10 Nm
Слитая пробка системы охлаждения	40 Nm

Часть А: Система охлаждения

1 Общие сведения

1 Двигатель оснащен циркуляционной системой охлаждения с термостатическим регулированием. Пока двигатель не прогреет, охлаждающая жидкость циркулирует только в головке и блоке цилиндров, а при открытом отоплении - в теплообменнике. При возрастании температуры охлаждающей жидкости термостат открывает большой контур охлаждения и жидкость поступает в радиатор, проходя его сверху вниз и охлаждается проходящей через него воздухом. Насос охлаждающей жидкости приводится в движение клиновым ремнем двигателя.

2 На валу насоса охлаждающей жидкости закреплен вентилятор. Вентилятор обеспечивает охлаждение радиатора воздухом. В вентиляторе находится вязкостная муфта. При достижении воздухом, идущим от радиатора, температуры 90°C в вязкостной муфте срабатывает биметаллическая пластина и подключает вентилятор. После этого вентилятор вращается с числом оборотов двигателя и обеспечивает повышенный теплообмен

до тех пор, пока температура охлаждающего воздуха не опустится ниже +60°C. После этого отключается вязкостная муфта и уменьшается число оборотов вентилятора. Благодаря частичному подключению вентилятора повышается полезная мощность двигателя и уменьшается расход топлива.

Обратите внимание: При разогревом двигателе перед открытием крышки радиатора положите на нее толстую тряпку, чтобы исключить ожог вследствие выброса горячей жидкости и пара. Имеется опасность несчастного случая. Крышку можно открывать только при температуре охлаждающей жидкости ниже +90°C.

3 По поводу замены охлаждающей жидкости и объема системы, обратитесь к Спецификациям и Разделу 27 Главы 1.

Химический теплообменник

4 На некоторых моделях может быть установлен химический теплообменник. Он аккумулирует тепло охлаждающей жидкости, отдавая его позже при



запуске холодного двигателя. Благодаря этому быстрее работает обогрев салона и сокращается потеря тепла в атмосферу. Существенно сокращается время, необходимое для прогрева салона и двигателя.

5 Теплоаккумулятор состоит из хорошо изолированного накопителя, параллельно подключенного к системе охлаждения двигателя и расположенного в районе ног переднего пассажира. В зависимости от необходимости, он забирает или отдает тепло охлаждающей жидкости. Поток ох-

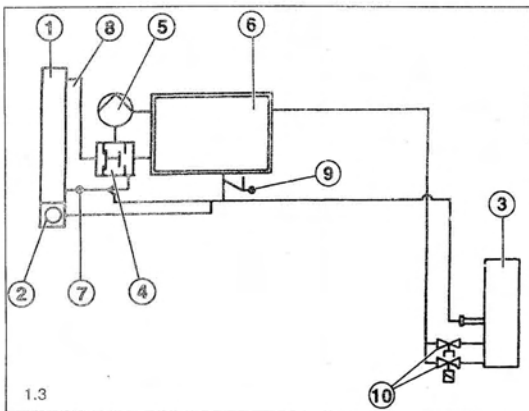


Схема контура системы охлаждения

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1 радиатор | 6 блок цилиндров |
| 2 расширительный бачок | 7 возврат |
| 3 отопитель салона | 8 подача |
| 4 термостат | 9 подогрев дроссельной заслонки |
| 5 насос охлаждающей жидкости | 10 кран отопителя |

лаждающей жидкости, в процессе работы, автоматически управляется различными электромагнитными клапанами.

6 Принцип его работы основан на использовании тепла, которое высвобождается при преобразовании экологически чистой соляной смеси из жидкого состояния в твердое. Аналогично теплоте таяния льда происходит накопление теплоты разогретого двигателя в результате сжижения соляной смеси. Таким образом, тепловой аккумулятор повышает безопасность движения и комфортабельность автомобиля, не приводя к возникновению дополнительной нагрузки на окружающую среду. Аккумулятор не требует обслуживания, так как управление им берет на себя электроника.

Реализация этой функции возможна только при температуре наружного воздуха не выше +15°C, при прогревом до рабочей температуры двигателя, а также достаточном напряжении аккумулятора.

2 Проверка системы охлаждения

Негерметичность в системе охлаждения и работу предохранительного клапана в пробке расширительного бачка можно проверить обычными техническими средствами.

1 Прогрейте двигатель до рабочей температуры. Для этого проедьте на автомобиле так, чтобы указатель температуры охлаждающей жидкости показывал нормальную рабочую температуру.

2 Проверьте уровень охлаждающей жидкости, при необходимости долейте жидкость, обратитесь к соответствующему Разделу Главы 1.

3 Откройте пробку расширительного

бачка. **Обратите внимание:** При разогретом двигателе перед открытием крышки радиатора положите на нее толстую тряпку, чтобы исключить ожог вследствие выброса горячей жидкости и пара. Имеется опасность несчастного случая. Крышку можно открывать только при температуре охлаждающей жидкости ниже +90°C.

4 Установите через переходник на патрубке для заливки охлаждающей жидкости расширительного бачка прибор для проверки герметичности. Ручным насосом прибора создайте давление около 1,0 бар. Если в течение двух минут давление упадет более, чем на 0,1 бар, найдите негерметичность и устраните ее. Признаком дефектного места является вытекающая из него жидкость. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

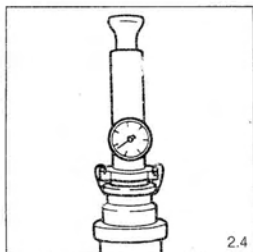
5 Если давление жидкости падает без вытекания жидкости или даже поднимается, то причиной может быть, например, повреждение уплотнительной прокладки головки цилиндров или трещина в корпусе.

6 Для проверки предохранительного клапана в пробке радиатора установите на нее прибор для проверки. Создайте давление ручным насосом. При давлении **2,0 бар** предохранительный клапан должен открыться. В противном случае замените пробку.

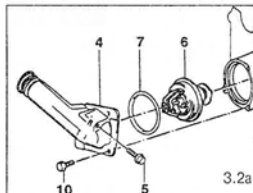
7 Создайте разрежение в радиаторе. При разрежении **0,1 бар** вакуумный клапан в пробке радиатора должен открыться.

3 Снятие, установка и проверка термостата

Термостат при возрастании температуры двигателя подключает большой контур охлаждения. Если термостат вслед-



2.4



3.2a

Модель 525stds

- | |
|-------------------------|
| 4 корпус термостата |
| 5 болт вентиляции |
| 6 термостат |
| 7 уплотнительное кольцо |
| 10 болт |

ствии повреждения остается закрытым, двигатель перегревается. Признаком этого является указатель температуры, находящийся в красном диапазоне. При этом охлаждающая жидкость остается холодной. Неисправный термостат после охлаждения жидкости может оставаться открытым. Признаком этого является невозможность достижения двигателем рабочей температуры или более медленный рост температуры охлаждающей жидкости, чем до сих пор, а зимой - падение мощности отопителя.

Обратите внимание: Если двигатель нагревается после небольшого пробега автомобиля, причиной может быть также загрязнение радиатора вследствие оледенений и грязи.

Снятие

1 Снимите вентилятор, обратитесь к Разделу 4 Главы 3.

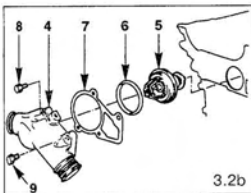
2 Слейте охлаждающую жидкость, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

3 Отсоедините шланги от корпуса термостата (с передней стороны блока цилиндров). Для этого раскройте хомуты.

4 **Модели 520i, 523i, 528i:** Снимите с двигателя подъемные проушины. Отсоедините шакту кабеля у зажимов и снимите. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

5 Отверните крышку термостата. **Обратите внимание:** Болты крепления имеют различную длину, рекомендуется записать их длины.

6 Обратите внимание на положение термостата и выньте его.



Модели 520i, 523i, 528i

- 4 корпус термостата
5 термостат
6 уплотнительное кольцо
7 уплотнение
8 болт М6
9 болт М8

Проверка

7 Нагрейте термостат в емкости с водой. При этом термостат не должен касаться стенок емкости. Температура измеряется соответствующим термометром. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

8 При температуре около $+88^{\circ}\text{C}$ заслонка термостата начинает открываться. Начало открывания видно по термостату.

9 Проверьте, расширяется ли термостат и закрывается ли, а также совпадает ли начало открывания с установленным значением, указанным на термостате. При необходимости замените термостат.

Установка

10 Очистите уплотнительные поверхности на корпусе и крышке.

11 **Модели 520i, 523i, 528i:** Вставьте термостат в головку цилиндров так, чтобы стрелка показывала вверх. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

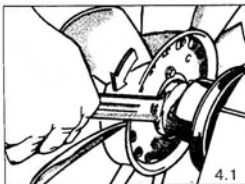
12 **525tds:** Вставьте термостат так, чтобы вентиляционный клапан показывал вверх. Стрелка находится в пазу крышки. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

13 Слегка смажьте уплотнительное кольцо термостата глицерином и установите его, обратитесь к иллюстрации в подразделе "Снятие".

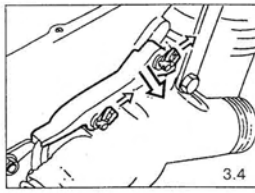
14 **520i, 523i, 528i:** Бумажную прокладку необходимо обязательно устанавливать новую.

15 Установите корпус термостата и равномерно заверните болты крепления указанным в Спецификациях моментом.

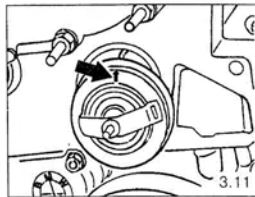
Обратите внимание: Не затягивайте болты слишком сильно. Не забудьте установить грузоподъемные проушины у **цилиндрового двигателя**. Болты крепления проушины (М8) затяните моментом 20 Нм.



4.1



3.4



3.11

16 Закрепите шакту кабеля зажимами.

17 Установите вентилятор и крышку вентилятора.

18 Заполните систему жидкостью и удалите воздух, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

19 Запустите и прогрейте двигатель так, чтобы вязкостной муфты подключила вентилятор. Проверьте, прогрелся ли радиатор в нижней части и проверьте герметичность корпуса термостата. При наличии негерметичности подтяните болты крепления.

4 Снятие и установка вентилятора и муфты вентилятора

Вязкостную муфту необходимо заменить, если ступица имеет задиры. При этом вентилятор при неподвижном двигателе не вращается или вращается с трудом. Муфту необходимо также заменить, если осевой или радиальный зазор превышает 0,6 мм. Для проверки необходимо переместить вентилятор в разные стороны. Масло из ступицы вытекать не должно.

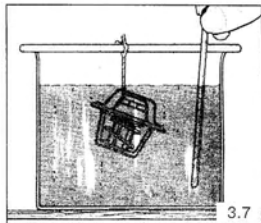
Снятие

1 Отверните болт крепления вентилятора ключом 32 мм и снимите его. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. **Обратите внимание:** Гайка имеет левую резьбу.

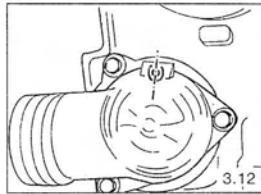
При отворачивании гайки сожмите клиновой ремень насоса охлаждающей жидкости, удерживая таким образом ступицу от вращения. Если гайка сидит очень прочно, ударьте молотком по ключу для отворачивания гайки. (Автомастерские



4.2



3.7



3.12

BMW применяют для этого специальный инструмент, удерживающий шкив за головки болтов). После отворачивания гайки полностью отвернуть ее можно вращением крыльчатки. При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы крыльчатка не упала.

2 Отсоедините крышку вентилятора сверху слева и справа. Для этого выньте штифт узкой отверткой. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

3 Нажмите крышку вентилятора сверху в центре и отсоедините лапку.

4 Выньте вентилятор вместе с крышкой навверх.

5 Если необходимо отсоединить крыльчатку от вязкостной муфты, выверните болты крепления и выньте муфту. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

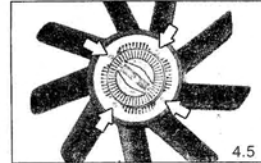
Установка

6 Вставьте вязкостную муфту в крыльчатку и затяните болты крепления моментом 10 Нм. **Обратите внимание:** Для исключения повреждения резьбы и муфты ни в коем случае нельзя болты затягивать слишком сильно. (Обратитесь к сопроводительной иллюстрации).

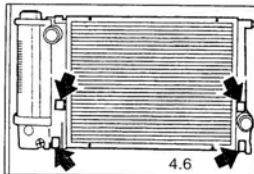
7 Крышку вентилятора с вентилятором вставьте сверху так, чтобы нижние планки крепления вошли в проушины на радиаторе.

8 Вставьте зажимы и закрепите их штифтами. Замените поврежденные зажимы или штифты.

9 Закрепите вентилятор к ступице насоса охлаждающей жидкости моментом



4.5



40 Нм. При этом ступицу удерживайте за клиновой ремень или за головки болтов. **Обратите внимание:** Гайку при установке не порекашивайте.

5 Снятие и установка расширительного бачка

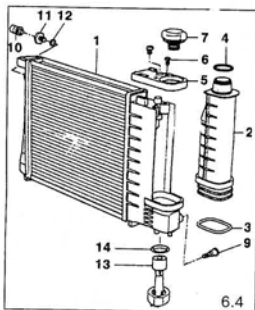
Модели 520i, 523i, 528i:

Снятие

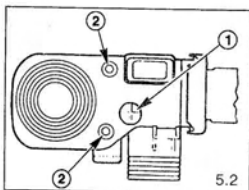
1 Откройте пробку расширительного бачка. **Обратите внимание:** При разогревом двигателе перед открытием крышки радиатора положите на нее толстую тряпку, чтобы исключить ожог вследствие выброса горячей жидкости и пара. Имеется опасность несчастного случая. Крышку можно открывать только при температуре охлаждающей жидкости ниже +90°C.

2 Отверните вентиляционный болт (1) и болты (2). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

3 Снимите верхнюю часть, выньте расширительный бачок вверх. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.



- 1 радиатор
- 2 расширительный бачок
- 3 уплотнительное кольцо
- 4 уплотнительное кольцо
- 5 крышка
- 6 болт
- 7 пробка
- 8 штуцер удаления воздуха
- 9 пробка
- 10 термореле, только для кондиционера
- 11 пробка
- 12 уплотнительное кольцо
- 13 датчик уровня
- 14 уплотнительное кольцо



Установка

4 Замените уплотнительные кольца (стрелки).

5 Вставьте расширительный бачок, закрепите верхнюю часть и вентиляционный болт.

6 Заполните систему жидкостью и удалите из системы воздух, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

7 Запустите и прогрейте двигатель и проверьте герметичность соединений.

6 Снятие и установка радиатора

В процессе длительной эксплуатации автомобиля каналы в радиаторе могут сужаться в результате отложения известки, содержащейся в охлаждающей жидкости. Вследствие этого резко снижается эффективность процесса охлаждения и двигатель перегревается. В этом случае необходимо менять радиатор.

Если в радиатор попало масло, например, вследствие дефекта уплотнительной прокладки головки цилиндра, необходимо снять и промыть радиатор и расширительный бачок после ремонта очистителем. Для этой цели требуется около 2 л очистителя. После установки радиатора необходимо несколько раз наполнить всю систему охлаждения горячей водой и слить ее. Вода после промывки системы должна быть утилизирована соответствующим образом.

Снятие

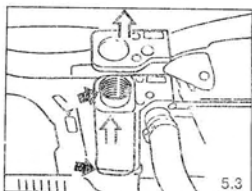
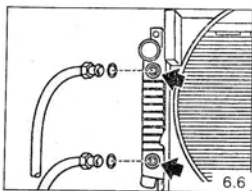
1 Снимите вентилятор, обратитесь к Разделу 4 Главы 3.

2 Слейте охлаждающую жидкость и утилизируйте ее, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

3 Снимите шланги охлаждающей жидкости большого диаметра сверху и снизу радиатора, предварительно раскрыв хомуты. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

4 Отсоедините кабель от датчика уровня (13) слева внизу у радиатора. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

5 При наличии кондиционера рассты-



куют штекерное соединение термореле (10) справа у радиатора.

6 Снимите шланги масляного радиатора (если он имеется) AT у радиатора. Соберите вытекшее масло и утилизируйте его. Шланги закройте, чтобы в них не попала грязь. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. **Обратите внимание:** Радиаторы гидросилователя руля, кондиционера и, как правило, AT находятся перед радиатором двигателя в держателе. Для снятия этих радиаторов необходимо предварительно снять радиатор двигателя. Контур охлаждения кондиционера следует вскрыть только на СТО с применением специальных технических средств. Имеется опасность несчастного случая, обратитесь к Части С данной Главы.

7 Снимите уплотнительные вставки (1) вверх. Отверните болты (2) слева и справа. Снимите оба держателя радиатора (3). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

8 Выньте радиатор вверх. **Обратите внимание:** Пластины радиатора имеют острые крошки. Поэтому для снятия радиатора рекомендуется пользоваться перчатками.

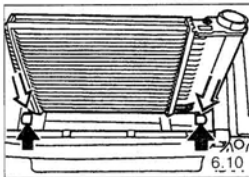
Установка

9 Проверьте все шланги охлаждающей жидкости на наличие порезов, трещин и прочих повреждений. Если необходимо, замените их. Проверьте обе резиновые опоры радиатора.

10 Радиатор вставьте сверху так, чтобы резиновые опоры встали точно на место. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

11 Нажмите на радиатор и закрепите держатели. Надавите на уплотнительный язычок.





12 Закрепите масляные шланги АТ с новыми уплотнениями на радиаторе. Момент затяжки **20 Нм**. Проверьте уровень масла АТ, обратитесь к Разделу 4 Главы 7.

13 Наденьте шланги охлаждающей жидкости и закрепите их хомутами.

14 Соедините кабель у термореле и датчика уровня, если они отсоединялись.

15 Установите вентилятор, обратитесь к Разделу 4 Главы 3.

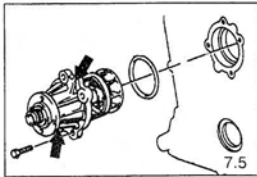
16 Заполните систему жидкостью и удалите из нее воздух, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

17 Запустите и прогрейте двигатель и проверьте шланговые соединения на герметичность.

18 Проверьте уровень охлаждающей жидкости, при необходимости долейте.

7 Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости

Насос охлаждающей жидкости приводится в движение от клинового ремня. Впереди на валу насоса закреплена крыльчатка вентилятора.



Снятие

1 Слейте охлаждающую жидкость, обратитесь к соответствующему разделу Главы 1.

2 Снимите клиновой ремень, обратитесь к Разделу 11 Главы 2.

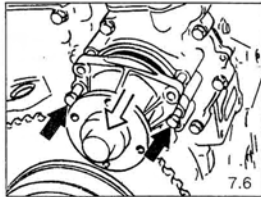
3 Снимите радиатор.

4 Отверните болты крепления шкива.

При этом удерживайте ремень от проворачивания, сжав его. Снимите шкив со ступицы.

5 Выверните четыре болта крепления насоса охлаждающей жидкости. У **6-цилиндрового двигателя** отворачиваются гайки вместо показанных на иллюстрации болтов. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

6 Вверните два болта М6 в отверстия (стрелка на сопроводительной иллюстрации) и равномерно отожмите насос от двигателя. Следите за тем, чтобы насос не перекосялся. У **дизельного двигателя** резьбовые отверстия для отжима насоса находятся вертикально друг над другом, (стрелки на иллюстр. 7.5).



Установка

7 Удалите отжимные болты. Уплотнительное кольцо насоса замените на новое и смажьте силиконовым маслом или вазелином.

8 Установите насос с новой прокладкой и равномерно закрепите его. Момент затяжки болтов в зависимости от резьбы представлен в Спецификациях.

9 Закрепите четыре болта крепления шкива предлагаемым Спецификациями моментом.

10 Установите клиновой ремень и натяните его, обратитесь к Разделу 11 Главы 2.

11 Установите радиатор, обратитесь к Разделу 6.

12 Заполните систему жидкостью и удалите воздух, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.

13 Запустите и прогрейте двигатель. Проверьте шланговые присоединения и насос на герметичность.