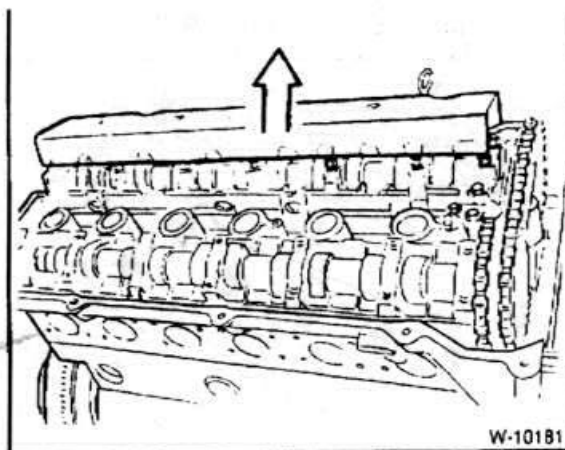
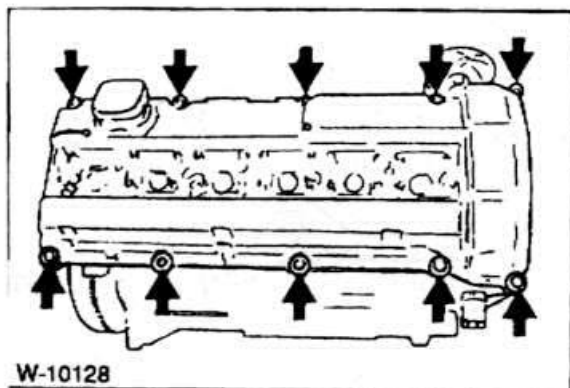


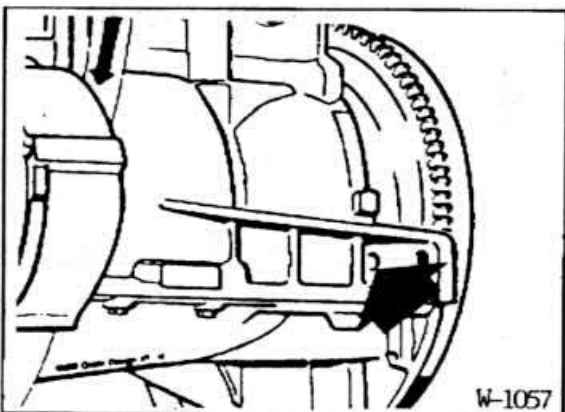
- Отсоедините указанные разъемы, нажимая на проволочные фиксаторы. 1 — датчик температуры; 2 — датчик указателя температуры; 3 — датчик давления масла; 4 — клапан регулятора холодного хода.



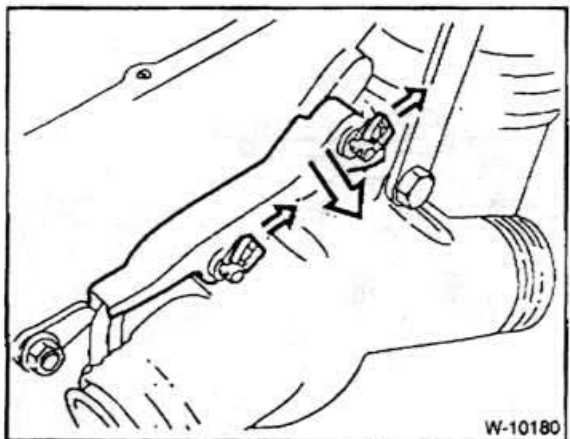
- Снимите кожух.
- Установите поршень первого цилиндра в ВМТ. Для этого включите пятую передачу и перекатите автомобиль по ровной площадке или проверните коленчатый вал за ременный шкив в направлении нормального вращения, пока вершины кулачков клапанов первого цилиндра на распределительных валах не будут направлены навстречу друг другу. При этом стрелки на приводных звездочках обоих распределительных валов должны быть обращены вверх. Цилиндры нумеруются от приводной цепи.



- Отверните болты крепления крышки головки цилиндров и снимите крышку. Внимание: запомните положение резиновых прокладок под болтами, чтобы при сборке установить их правильным образом.

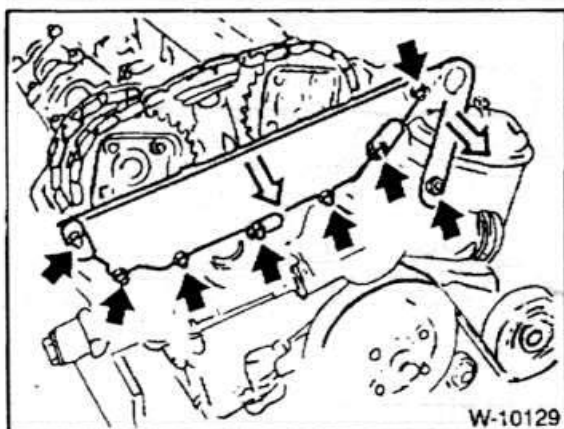


- Зафиксируйте коленчатый вал с помощью приспособления BMW 11 2 300 или подходящего металлического стержня. Для этого вставьте стержень через отверстие блока цилиндров в соответствующее отверстие маховика.

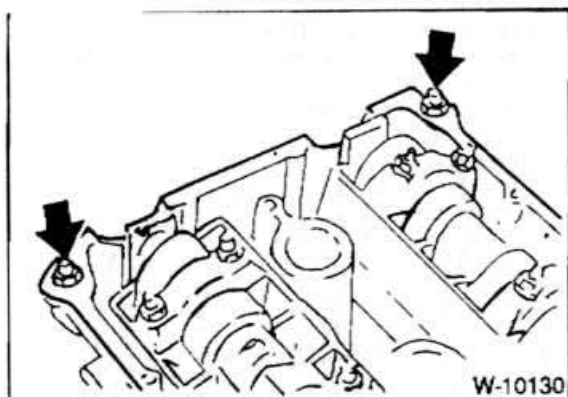


- Снимите крышку проводов в передней части корпуса термостата, отсоединив боковые зажимы.

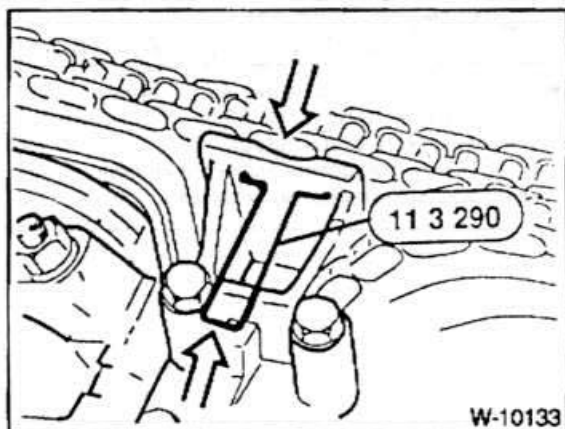
Модели выпуска до августа 1992 г.



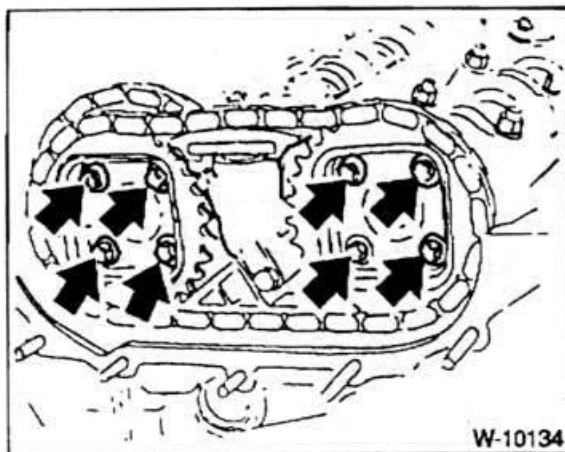
- Снимите проушину для подъема двигателя и верхнюю крышку цепного привода. Обратите внимание, как расположены направляющие втулки на обоих наружных болтах. Снимите прокладку. При сборке обязательно должна быть использована новая прокладка.



- Отверните два направляющих пальца крышки головки цилиндров.

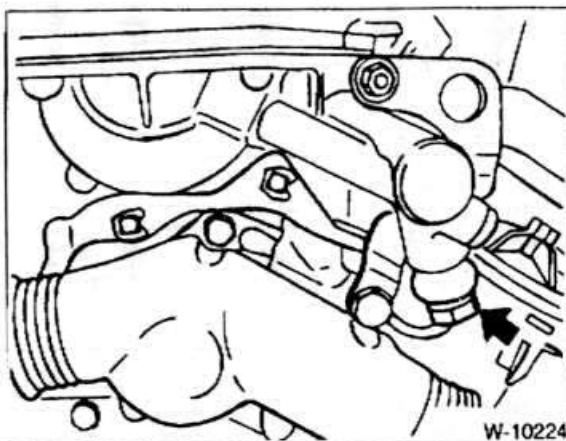


- Отожмите вниз верхний натяжитель цепи и зафиксируйте в этом положении, вставив специальное приспособление BMW.

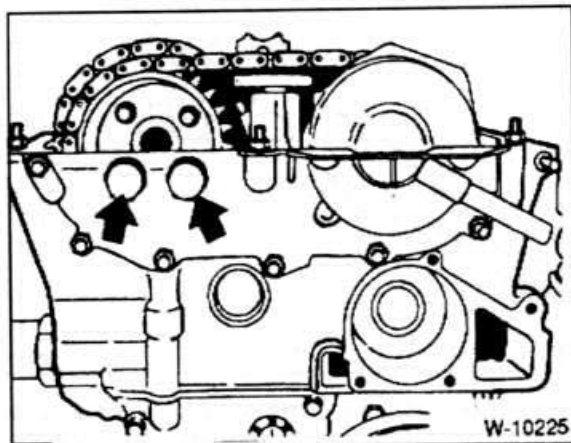


- Отверните болты крепления звездочек и снимите обе звездочки вместе с цепью.

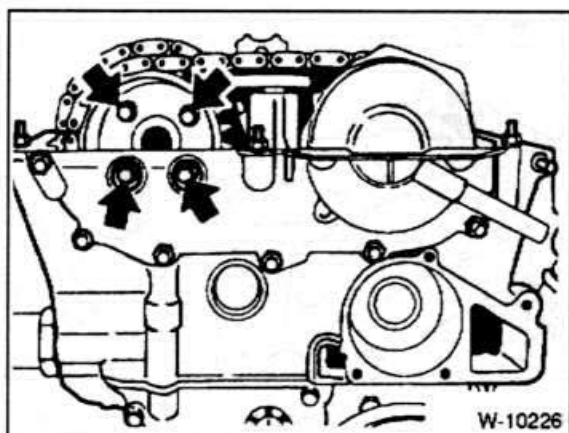
Модели выпуска с сентября 1992 г. (с системой VANOS)



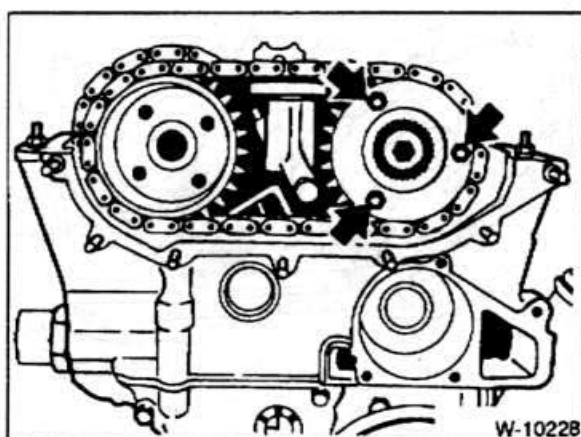
- Отверните маслопровод от регулирующего узла VANOS и заглушите его чистой пробкой.
- Отсоедините электрический разъем от электромагнитного клапана регулирующего узла VANOS.



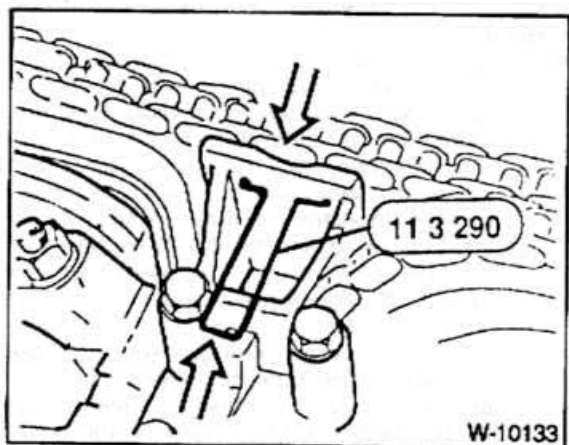
- Выверните резьбовые пробки из регулирующего узла.



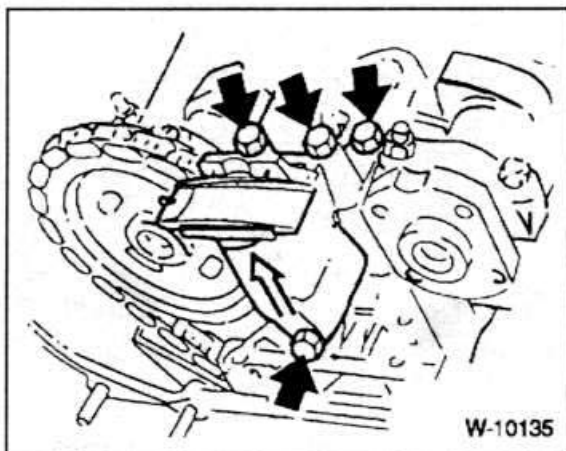
- Отверните болты крепления звездочки распределительного вала выпускных клапанов.



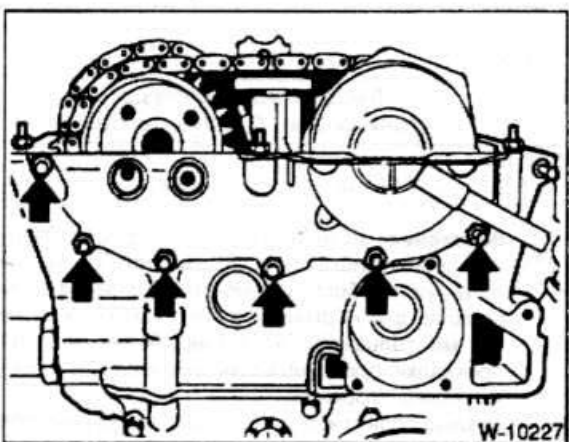
- Отверните болты крепления звездочки распределительного вала впускных клапанов. Снимите со звездочки дистанционную шайбу.
- Снимите обе звездочки вместе с цепью.



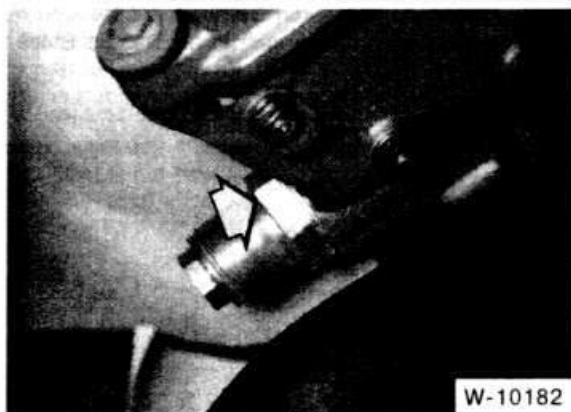
- Отожмите вниз верхний натяжитель цепи и зафиксируйте в этом положении, вставив специальное приспособление BMW.



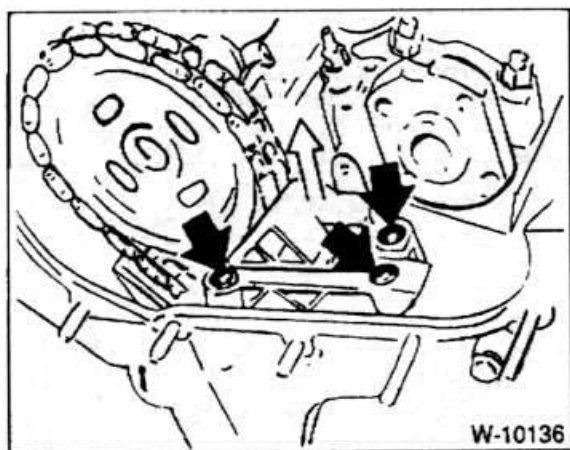
- Снимите опорный кронштейн верхнего натяжителя цепи.



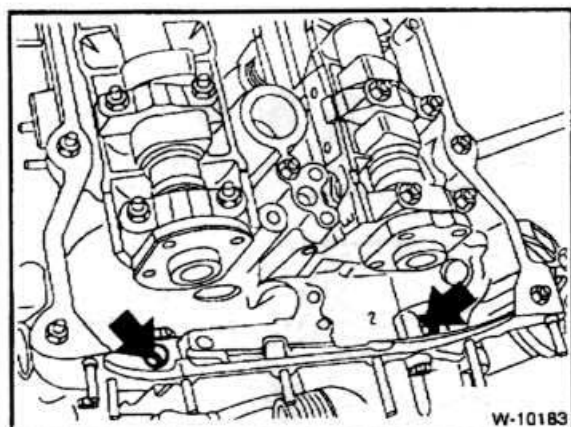
- Отверните крепежные гайки и снимите регулирующий узел.



- Выверните из головки цилиндров натяжитель.
- Внимание:** удерживайте натяжитель при снятии, т.к. он находится под давлением пружины.



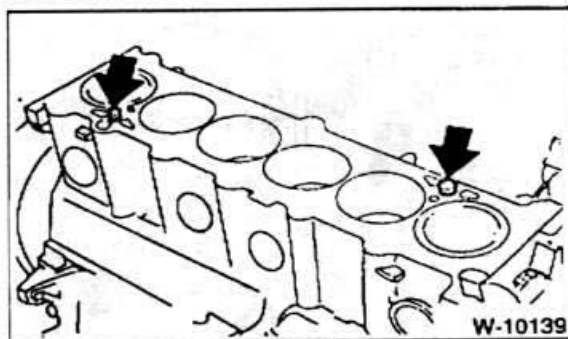
- Снимите направляющую цепи, после чего снимите звездочку с распределительного вала выпускных клапанов. Внимание: чтобы цепь не провалилась вниз, закрепите ее проволокой.



- Отверните два болта (указаны стрелками).
- Отверните болты крепления головки цилиндров, начиная с крайних и продвигаясь к центральному. Ослабляйте болты в несколько проходов. Для отворачивания потребуется специальный ключ с торх-головкой, например BMW 11 2 250.

Внимание: после снятия не ставьте головку цилиндров на привалочную плоскость, т.к. при этом можно повредить полностью открытые клапаны. Подкладывайте под головку два деревянных бруска.

Установка



- Удалите остатки материала старой прокладки с привалочных плоскостей блока и головки цилиндров. Используйте состав для размягчения прокладок и твердый деревянный скребок. **Примите все меры против попадания частиц прокладки в цилиндры. Закройте цилиндры тряпками.**

- Проверьте, не повреждены ли направляющие втулки (указаны стрелками) и правильно ли они установлены. В резьбовых отверстиях не должно быть масла.

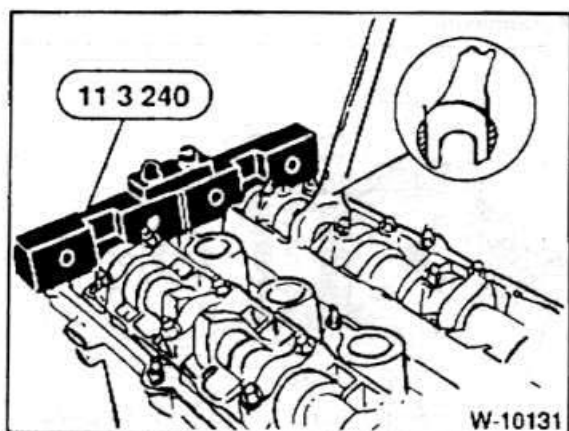
Внимание: болты головки цилиндров обязательно должны быть заменены новыми. Перед установкой их следует слегка смазать моторным маслом. Прокладочные шайбы в серийных головках цилиндров устанавливаются не требуются, т.к. они запрессованы. При замене головки цилиндров новые шайбы следует установить без запрессовки.

- Проверьте, нет ли трещин в головке цилиндров или царапин на привалочной плоскости.
- Проверьте, не покороблены ли привалочные плоскости головки и блока цилиндров свыше допустимых пределов. Для этого прикладывайте стальную линейку в продольном и поперечном направлениях и измеряйте максимальный зазор между линейкой и плоскостью. Допускается неплоскостность не более 0,03 мм. При необходимости привалочную плоскость можно шлифовать (эта работа должна выполняться в мастерской).

Модель	Высота головки цилиндров, мм	
	Номинальная	Предельно допустимая
520i, 525i с 5.90	140 ± 0,1	139,55 мм

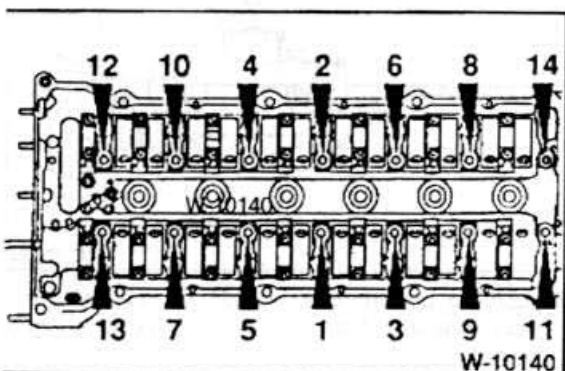
Внимание: если головка цилиндров подвергалась шлифовке, то в зависимости от ее высоты после обработки может устанавливаться прокладка с нормальной или увеличенной на 0,3 мм толщиной. Установка более толстой прокладки предотвращает уменьшение объема камер сгорания.

- Тщательно очистите резьбовые отверстия под болты головки цилиндров от масла и посторонних частиц. Внимание: если в отверстиях останется масло, болты, затянутые правильным моментом, не будут прижимать головку цилиндров с необходимым усилием. Кроме того, возможно появление трещин в блоке цилиндров.



- При установке необходимо использовать новую прокладку головки цилиндров. Герметик не применяется. Наложите прокладку на блок цилиндров так, чтобы она не перекрывала отверстия.
- Зафиксируйте распределительные валы с помощью специального приспособления BMW в установочном положении. При необходимости поверните распределительные валы за имеющиеся на них шестигранники 24 мм.

Внимание: соблюдайте осторожность, чтобы не повредить головку цилиндров. При необходимости сточите края рожкового ключа.



При повороте распределительного вала клапаны 1 и 6 цилиндра будут перемещаться, поэтому сначала поверните коленчатый вал в направлении нормального вращения примерно на 30° от ВМТ, и только после этого поворачивайте назад распределительный вал. Тем самым будет предотвращено столкновение клапанов с поршнями.

- Болты крепления головки цилиндров затягиваются в последовательности 1 - 14, указанной на рисунке, в 3 этапа.

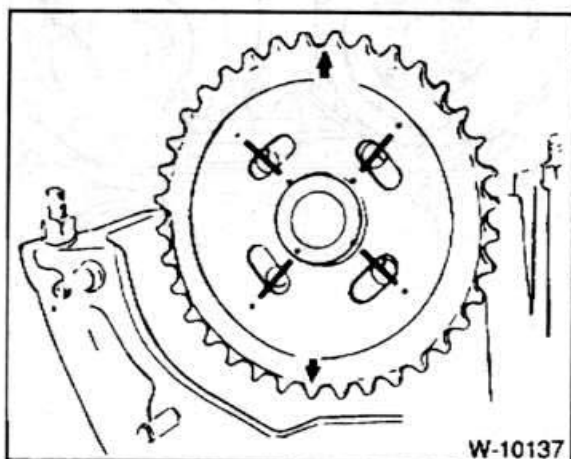
1 этап: затяните болты 1 - 14 моментом 30 Н·м, используя динамометрический ключ.

2 этап: поверните болты жестким ключом на 90° .

3 этап: поверните болты жестким ключом на 90° .

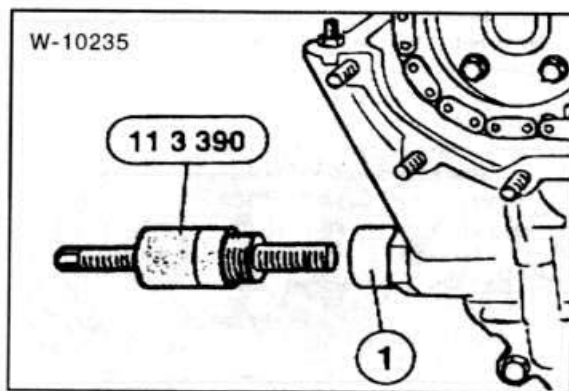
Внимание: при затяжке болтов крепления головки цилиндров необходимо строго выдерживать момент затяжки и соблюдать все указания. Перед началом работы проверьте точность динамометрического ключа. Вам также потребуется угломер, например

HAZET 6690. Если его нет в распоряжении, можно приставить транспортир к рукоятке надетого на болт ключа и мелом отметить нужный угол, после чего поворачивать ключ до отметки.



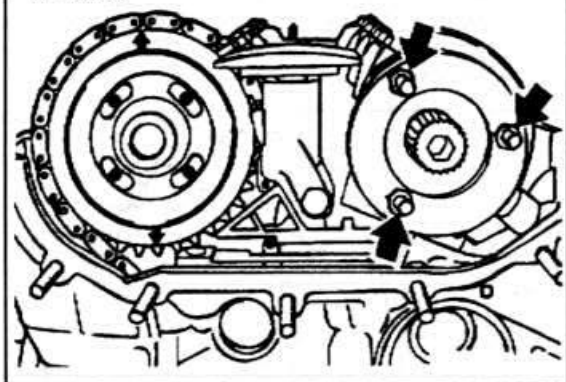
- Установите звездочку на фланец распределительного вала. Стрелка на звездочке должна указывать вверх. Резьбовые отверстия должны располагаться в левой части прорезей, т.к. при установке натяжителя звездочка повернется влево.
- Установите направляющую цепи и верхний натяжитель.
- **Модели выпуска до августа 1992 г.:** установите верхнюю цепь вместе со звездочками так, чтобы стрелки на звездочках указывали вверх. Болты крепления звездочек пока не затягивайте.

Модели выпуска с сентября 1992 г. (с системой VANOS)



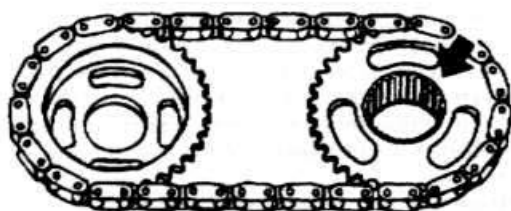
- Вверните в резьбовое отверстие натяжителя специальное приспособление BMW 11 3 390. При этом цепь будет слегка натянута и отверстия во фланцах распределительных валов установятся по центру прорезей в звездочках. При наличии определенных навыков такое приспособление можно изготовить самостоятельно. Без него правильная установка цепи невозможна.

W-10230



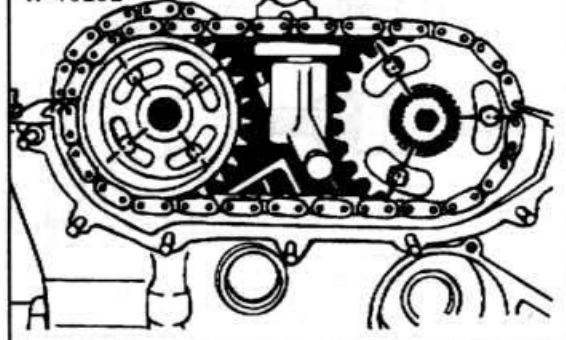
- Установите дистанционную шайбу и затяните крепления моментом 20 Н·м.

W-10231



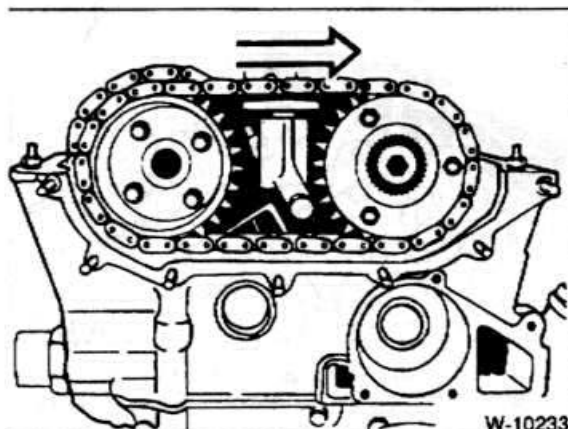
- Установите верхнюю цепь со звездочками. При этом плоская сторона звездочки распределительного вала впускных клапанов должна быть обращена наружу, а буртик — в сторону распределительного вала.

W-10232



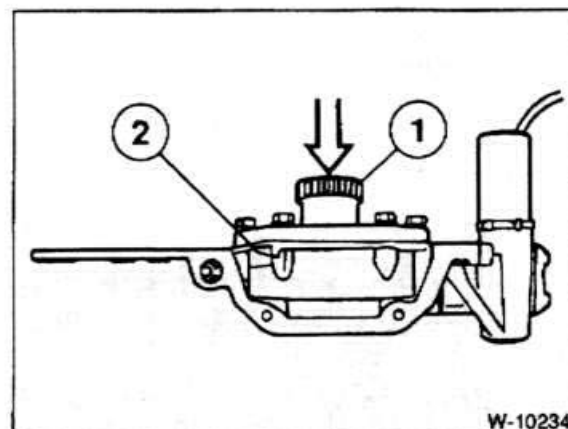
- Стрелка на звездочке распределительного вала выпускных клапанов должна быть направлена вверх. Болты должны располагаться по центрам прорезей.
- Установите дистанционную шайбу на звездочку распределительного вала впускных клапанов и заверните крепежные гайки.

- Заверните, не затягивая, болты крепления звездочки распределительного вала выпускных клапанов.



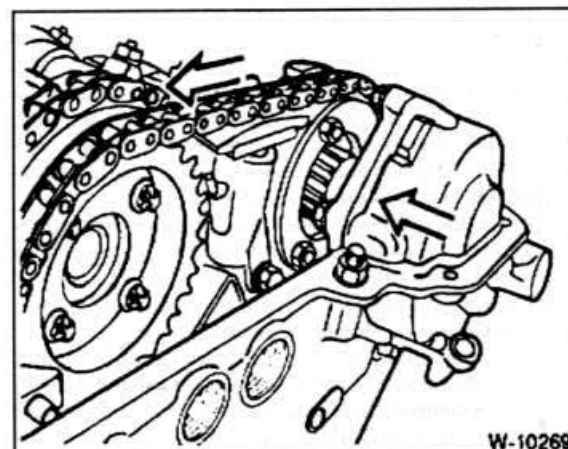
W-10233

- Перед установкой регулирующего узла VANOS поверните обе звездочки вправо до упора крепежных болтов в левые края прорезей.



W-10234

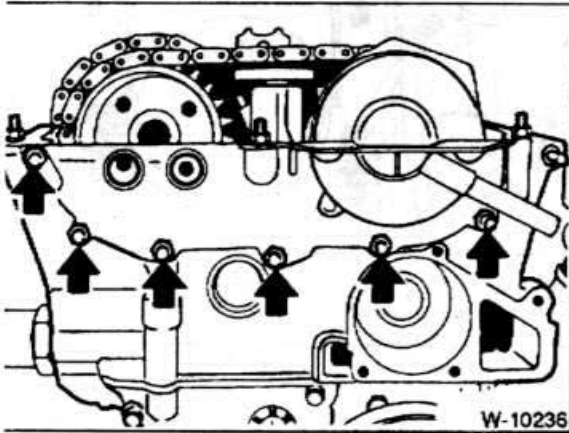
- Вдавите до упора шлицевой вал (1) вместе с поршнем в корпус (2) регулирующего узла VANOS.



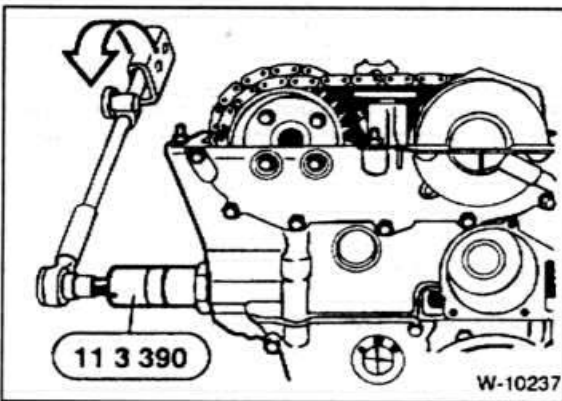
W-10269

- Введите шлицевой вал регулирующего узла VANOS в зацепление со ступицей звездочки. При необходимости немного поверните звездочку.

рукой против часовой стрелки. Перемещайте регулирующий узел в направлении головки цилиндров до его полной установки, при этом звездочка будет поворачиваться влево на косых шлицах вала. Подталкивайте звездочку рукой.



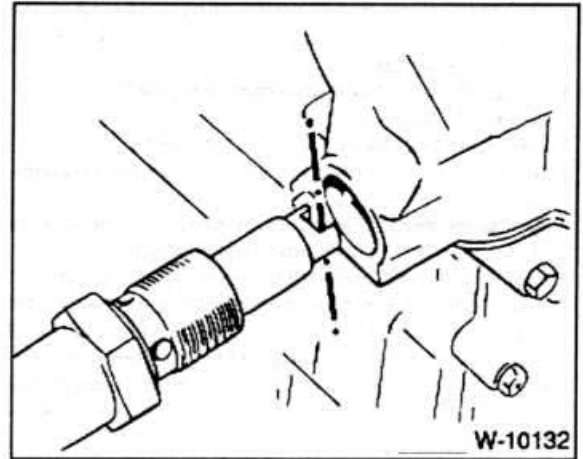
- Заверните болты крепления регулирующего узла VANOS, предварительно нанеся герметик типа "Drei Bond 1209" на установочные поверхности блока цилиндров и регулирующего узла.
- Снимите давление с пружины верхнего натяжителя, вынув приспособление 11 3 290 (см. подраздел "Снятие").



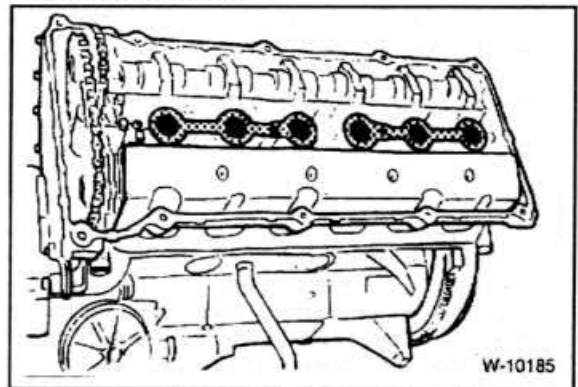
- Натяните цепь, затянув натяжной болт специального приспособления моментом 1,3 Н·м.
- Затяните болты крепления звездочки распределительного вала выпускных клапанов моментом 20 Н·м равномерно за два обхода.
- Удалите приспособления для фиксации распределительных валов и натяжения пружины.

Внимание: в фирменных техцентрах BMW производится проверка функционирования системы VANOS с помощью специального оборудования. Если после установки неполадок в работе системы не замечено, эту проверку можно не проводить, в противном случае обратитесь в техцентр BMW.

- Присоедините маслопровод к регулирующему узлу VANOS, установив новую прокладку. Присоедините электрический разъем.



- Затяните нижний натяжитель цепи моментом 35 Н·м, установив новое уплотнительное кольцо. Соблюдайте правильное положение — паз на плунжере должен располагаться вертикально. При этом верхний натяжитель должен быть ослаблен.
- **Модели выпуска до августа 1992 г.:** затяните болты крепления звездочек в перекрестном порядке моментом 20 Н·м.
- Установите крышку цепного привода с новой прокладкой. **При этом болты М6 затягиваются моментом 10 Н·м, болты М8 — моментом 22 Н·м.** Не забудьте установить направляющие втулки на оба наружных болта.
- Заверните два направляющих пальца крышки головки цилиндров.
- Снимите приспособление, фиксирующее распределительные валы.



- Установите крышку головки цилиндров и впускной коллектор в последовательности, обратной снятию. Замените поврежденные прокладки. При установке прокладки головки цилиндров обратите внимание на ее правильное положение в пазах передней части головки цилиндров.
- Равномерно затяните болты крепления крышки головки цилиндров моментом 10 Н·м.
- Вставьте катушки зажигания с картонными прокладками и затяните крепежные гайки (см. стр. 269).
- Присоедините разъемы катушек зажигания и зафиксируйте их металлическими скобами.
- Присоедините трос привода дроссельной заслонки к рычагу дроссельной заслонки.

- Присоедините все шланги охлаждающей жидкости, топливные и вакуумные шланги и закрепите их хомутами.
- Присоедините электрические разъемы (см. подраздел "Снятие").
- Приверните накладки головки цилиндров.
- Присоедините приемную трубу к выпускному коллектору.

Внимание: снимите фиксирующий стержень из отверстий блока цилиндров и маховика.

- Заполните систему охлаждения (см. стр. 266).
- Проверьте уровень масла в картере двигателя и при необходимости доведите его до нормального. Если прокладка головки цилиндров была повреждена, рекомендуется полностью заменить масло и масляный фильтр, т.к. в масло могла попасть охлаждающая жидкость.

Снятие и установка головки цилиндров

Двигатель M51 (модели 525td/tds)

Признаками повреждения прокладки головки цилиндров являются:

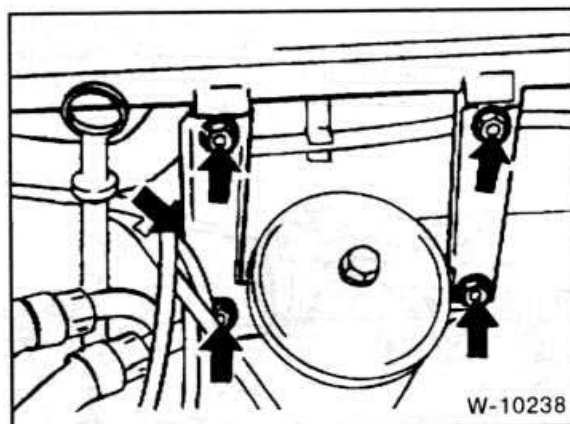
- потеря мощности;
- снижение уровня охлаждающей жидкости, белый дым из выпускной трубы при прогревом двигателя;
- снижение уровня масла;
- присутствие охлаждающей жидкости в масле, при этом уровень масла не снижается, а повышается; серый цвет масла, пена на маслоизмерительном стержне, разжижение масла;
- примесь масла в охлаждающей жидкости.

Внимание: в этом случае после проведения ремонта необходимо снять радиатор и промыть его чистой жидкостью "Solvethane" для удаления остатков масла;

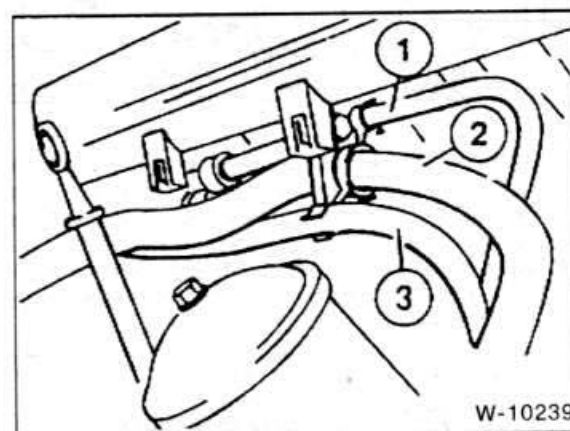
- сильное бурление охлаждающей жидкости;
- отсутствие компрессии в двух соседних цилиндрах.

Снятие

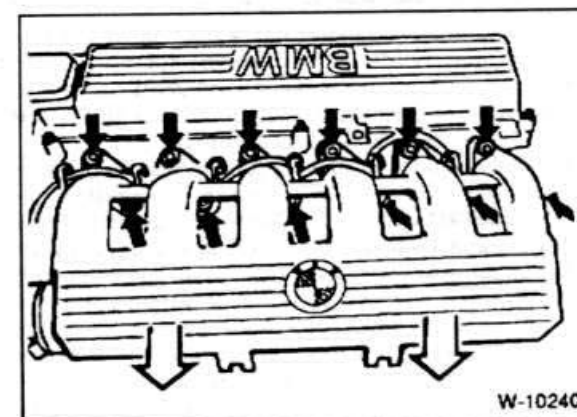
- Отсоедините провод массы (-) от аккумуляторной батареи. Внимание: при отключении батареи стирается охранный код, записанный в память радиоприемника, а также содержимое памяти накопителя неисправностей. Батарея должна отключаться только при выключенном зажигании, так как в противном случае возможно повреждение блока управления системы впрыска топлива. При отсоединении проводов соблюдайте указания, приведенные в главе "Электрооборудование", раздел "Снятие и установка аккумуляторной батареи".
- Отсоедините приемную трубу от турбокомпрессора.
- Слейте жидкость из рубашки охлаждения двигателя. Для этого отверните сливную пробку на блоке цилиндров сбоку под выпускным коллектором. Сразу после слива жидкости заверните и затяните пробку.



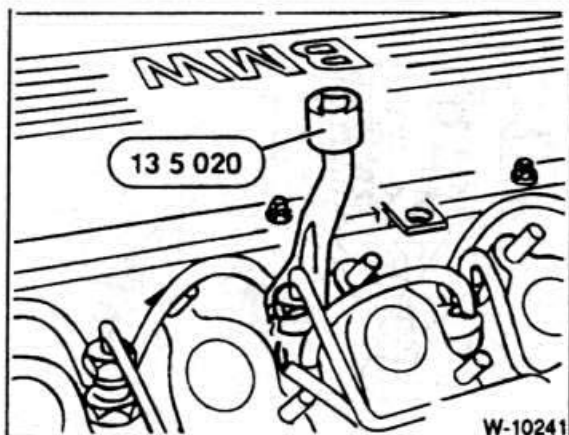
- Отверните болты крепления кронштейнов впускного коллектора и снимите кронштейны.



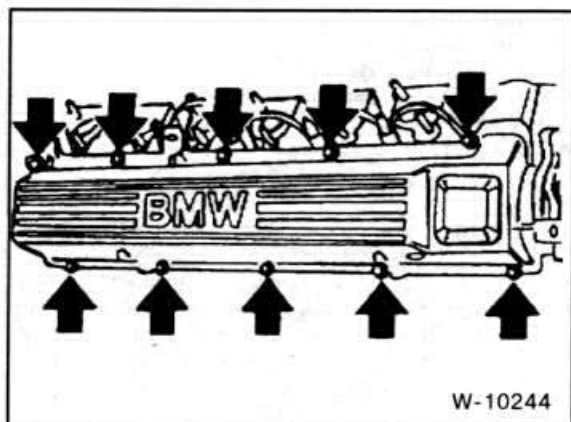
- Снимите нижеперечисленные шланги из держателей головки цилиндров: 1 — вакуумный шланг усилителя тормозного привода; 2 — шланг отопителя; 3 — топливный шланг насоса высокого давления.
- Отсоедините вакуумный шланг от клапана рециркуляции отработавших газов, расположенного на впускном коллекторе.
- Отсоедините разъем от датчика температуры на впускном коллекторе, нажав на проволочный фиксатор.



- Снимите впускной коллектор, отвернув крепления.

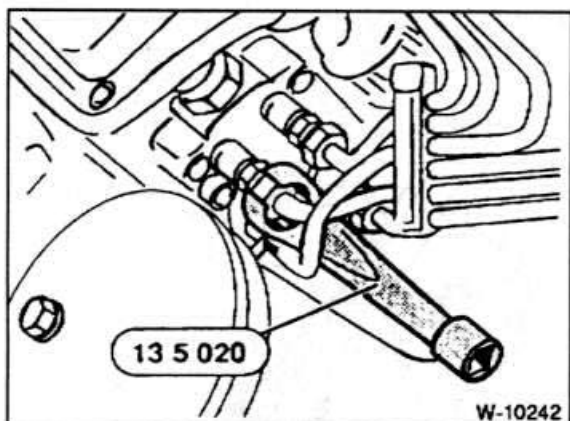


W-10241



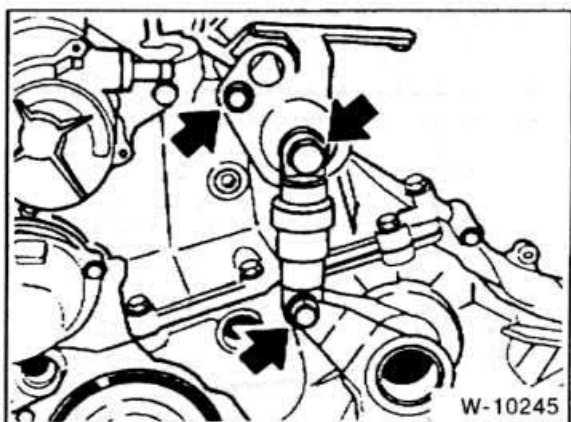
W-10244

- Равномерно ослабьте болты крепления крышки головки цилиндров на 1/2 оборота, после чего выверните. Снимите крышку головки цилиндров.



W-10242

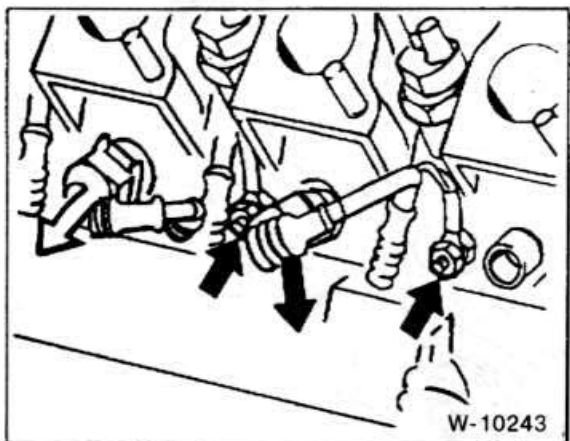
- Отверните накидные гайки топливопроводов форсунок и топливного насоса высокого давления. Для этого требуется специальный ключ BMW или HAZET 4550. Заглушите отверстия пробками.



W-10245

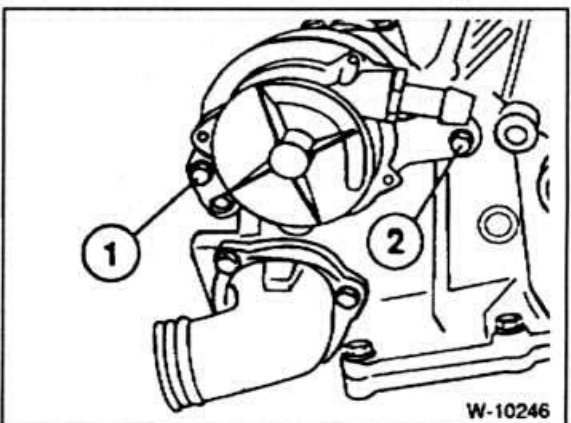
- Отверните болты крепления гидравлического натяжителя клинового ремня и отсоедините демпфер.

Внимание: после снятия натяжитель следует хранить только в рабочем положении, т.е. вертикально. В противном случае его работоспособность может быть нарушена.



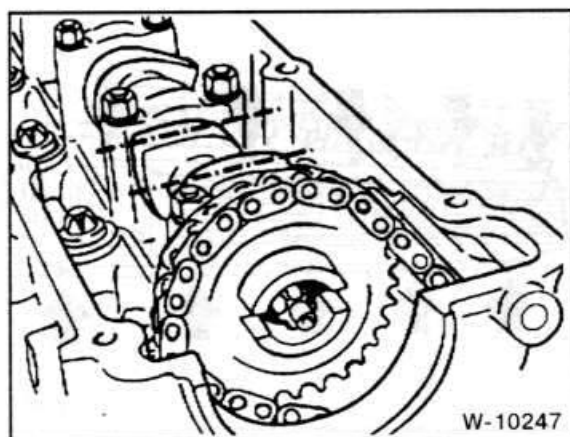
W-10243

- Отсоедините провода от свечей накаливания и отверните гайки крепления проводов массы.
- Снимите клиновой ремень (см. стр. 53).

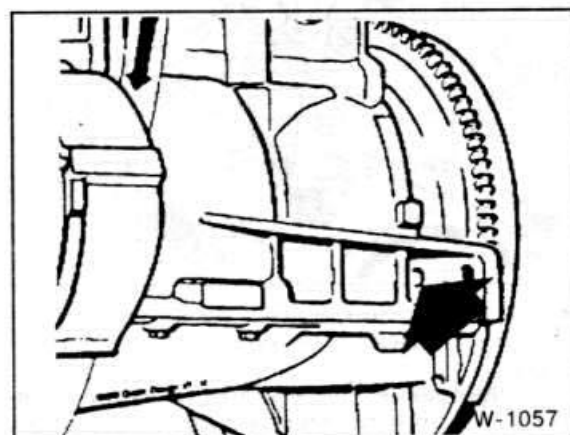


W-10246

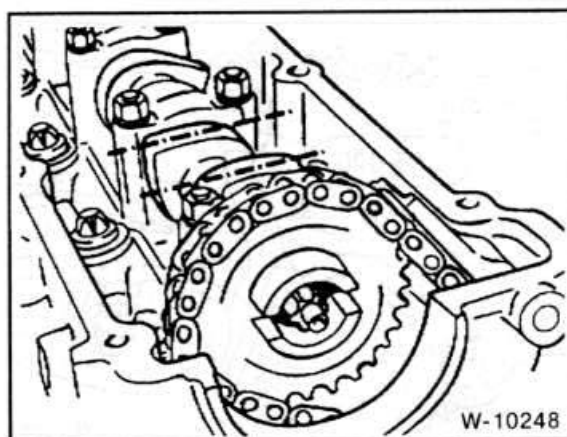
- Отверните два болта крепления вакуумного насоса и снимите насос. Болт (2) крепит также направляющую цепи. При установке на резьбу этого болта необходимо нанести жидкий герметик для обеспечения необходимого уплотнения, или заменить болт новым.



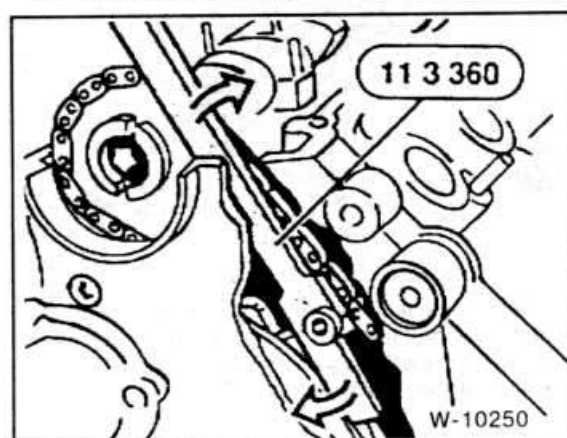
- Установите поршень первого цилиндра в ВМТ. Для этого включите пятую передачу и перекачите автомобиль по ровной площадке или проверните коленчатый вал за ременный шкив в направлении нормального вращения, пока вершины кулачков впускного и выпускного клапанов первого цилиндра не будут одинаковым образом направлены вверх. Первый цилиндр расположен со стороны приводной цепи.



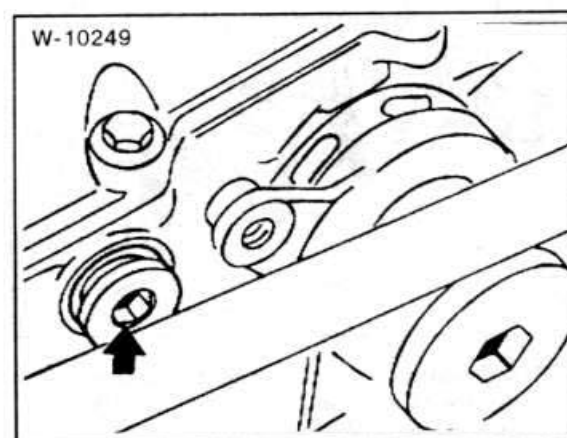
- Зафиксируйте коленчатый вал в этом положении, вставив специальное приспособление BMW 11 2 300 или подходящий металлический стержень через отверстие блока цилиндров (указано стрелкой) в соответствующее отверстие маховика.



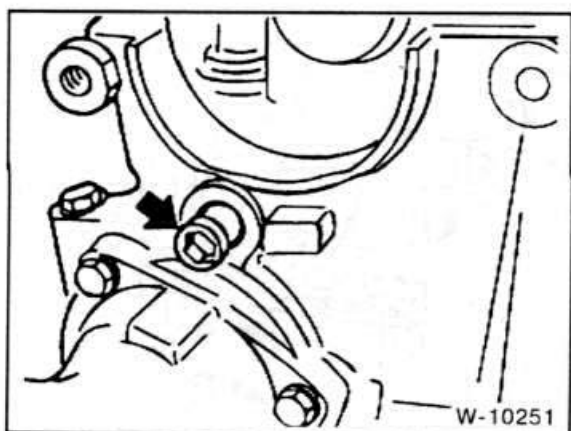
- Заблокируйте распределительный вал специальным приспособлением BMW. Если этого приспособления нет, при отворачивании звездочки распределительного вала можно удерживать вал за имеющийся на нем шестиграннык 27 мм.



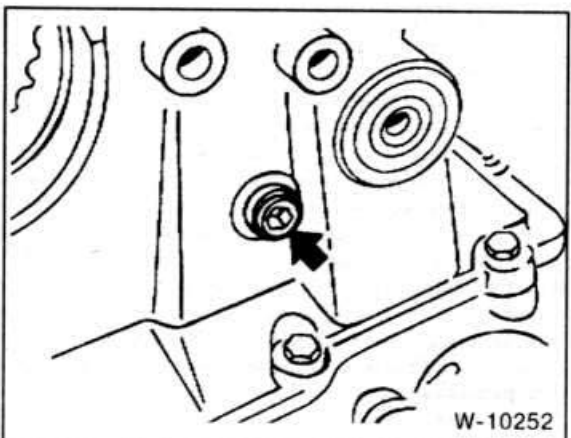
- Отожмите натяжитель, уперев подходящий рычаг в башмак натяжителя.



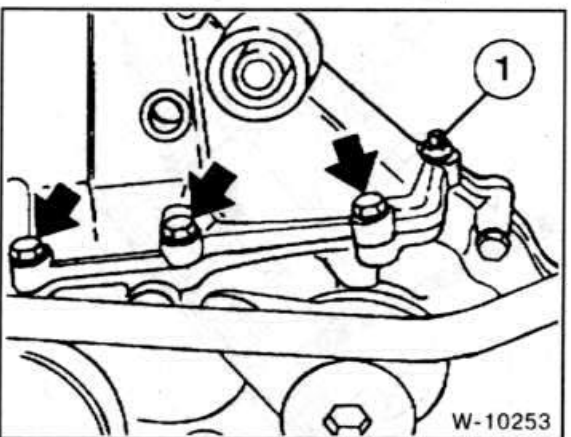
- Выверните заглушку и зафиксируйте натяжитель в сжатом состоянии, вставив в отверстие стержень.



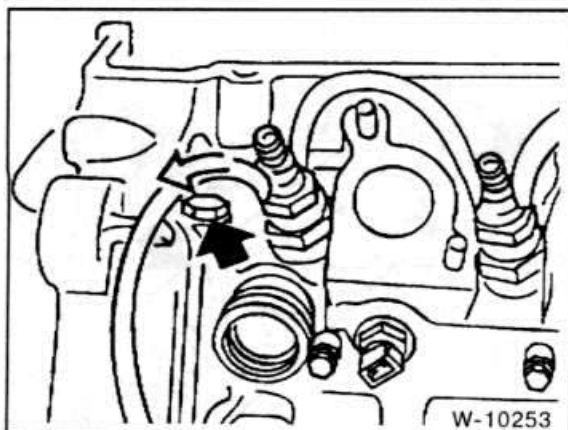
- Выверните из головки цилиндров опорный палец башмака натяжителя и снимите палец вместе с уплотнительным кольцом.



- Выверните опорный палец направляющей цепи и снимите его вместе с уплотнительным кольцом.

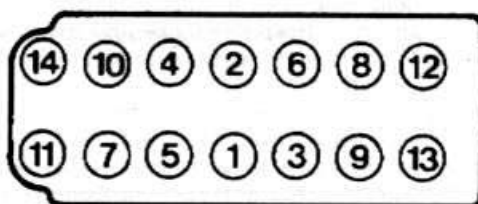


- Отверните крепления крышки цепного привода. Крепление (1) выполнено в виде шпильки с гайкой.



- Ослабьте болт (указан стрелкой) и отсоедините шланг для слива масла от форсунки.

Впускной коллектор



Выпускной коллектор

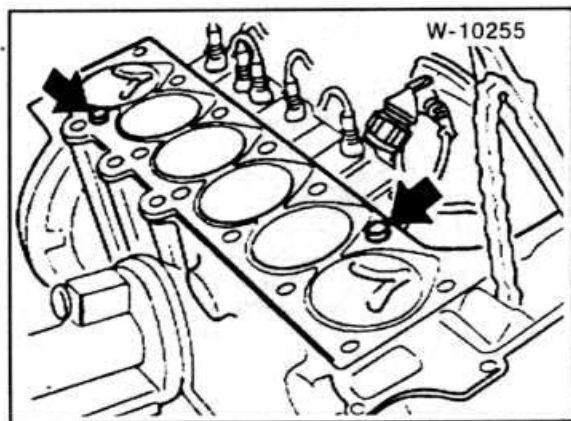
W-1097

- Ослабьте болты крепления головки цилиндров на 1/2 оборота в последовательности обратной нумерации (начиная с 14 и кончая 1) и выверните в той же последовательности. Для отворачивания болтов требуется ключ с торх-головкой размером 12 мм.
- Снимите головку цилиндров.

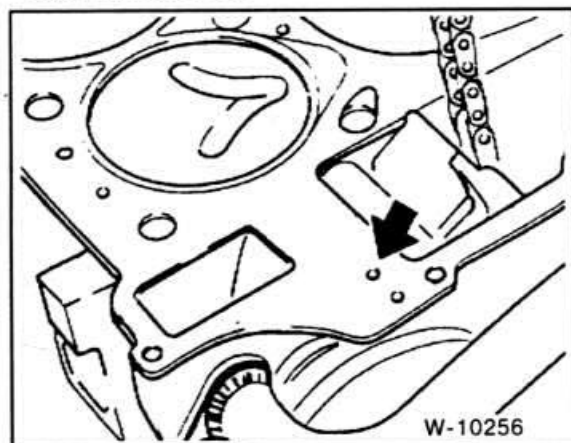


Внимание: после снятия не ставьте головку цилиндров на привалочную глоскость, т.к. при этом можно повредить полностью открытые клапаны. Подкладывайте под головку два деревянных бруска.

Установка

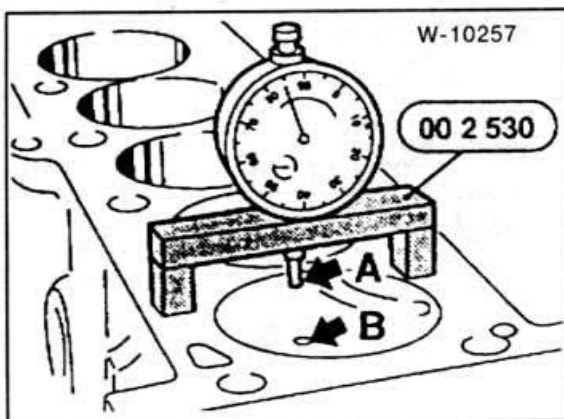


- Перед установкой очистите привалочные плоскости блока и головки цилиндров от остатков материала старой прокладки с помощью подходящего скребка. При этом частицы прокладки не должны попадать в отверстия цилиндров. **Закройте цилиндры тряпками.**
 - Проверьте правильность посадки направляющих втулок (указаны стрелками).
 - Проверьте, не покорежены ли привалочные плоскости головки и блока цилиндров, прикладывая стальную линейку в продольном и поперечном направлениях. Внимание: головка цилиндров обработке не подлежит. Если неплоскостность превышает допустимый предел, замените головку новой.
 - Проверьте, нет ли трещин в головке цилиндров или царапин на ее привалочной плоскости.
 - Тщательно очистите отверстия для болтов головки цилиндров от масла и посторонних частиц. При отсутствии сжатого воздуха можно очистить отверстия тряпкой, намотанной на отвертку.
- Внимание:** если в отверстиях останется масло, болты, затянутые правильным моментом, не будут прижимать головку цилиндров с необходимым усилием. Кроме того, возможно появление трещин в блоке цилиндров.
- Прокладка головки цилиндров обязательно должна быть заменена новой.



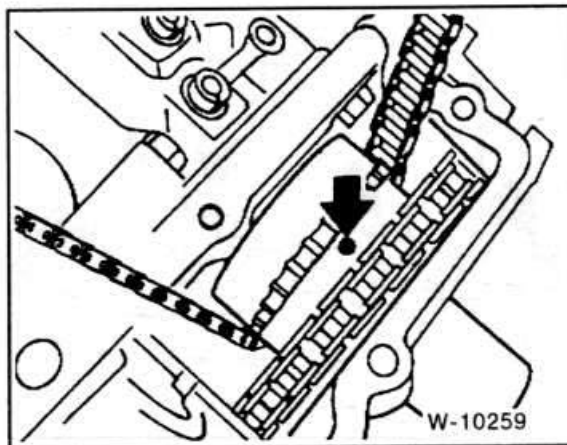
- Наложите новую прокладку головки цилиндров так, чтобы она не перекрывала отверстия. Герметик не применяется. Обратите внимание, что новая прокладка

должна иметь ту же толщину (такое же количество маркировочных отверстий), что и снятая.



- Если неясно, какую прокладку устанавливать (например, после ремонта блока цилиндров), измерьте величину выступа поршней с помощью индикатора часового типа. Толщина прокладки определяется по максимальной из величин, полученных для шести поршней. Для измерения установите индикатор в точке А, после чего, слегка поворачивая коленчатый вал в обе стороны, определите самое высокое положение поршня. Повторите измерение в точке В. Величина выступа поршня определяется как среднее значение результатов измерения в точках А и В. Повторите измерения для каждого из шести поршней.
- По результатам шести измерений необходимо определить среднее значение. Для этого сложите все шесть величин и разделите сумму на шесть. Если результат меньше **0,76 мм**, устанавливайте прокладку с **2 отверстиями**, если он превышает 0,76 мм — с **3 отверстиями**.

Внимание: если поршень хотя бы одного цилиндра выступает более, чем на 0,81 мм, должна устанавливаться прокладка с 3 отверстиями.



- Установите головку цилиндров.

Внимание: после снятия головки цилиндров коленчатый и распределительный валы не должны поворачиваться, иначе при установке открытые клапаны будут упираться в поршни. Если валы все же поворачивались, их необходимо снова установить в правильное положение, как описано

в подразделе "Снятие". Метка на приводной звездочке топливного насоса высокого давления (указана стрелкой) должна быть обращена вверх.

- Вставьте новые болты головки цилиндров, слегка смазанные моторным маслом, и затяните их усилием пальцев. При установке должны обязательно применяться новые болты.

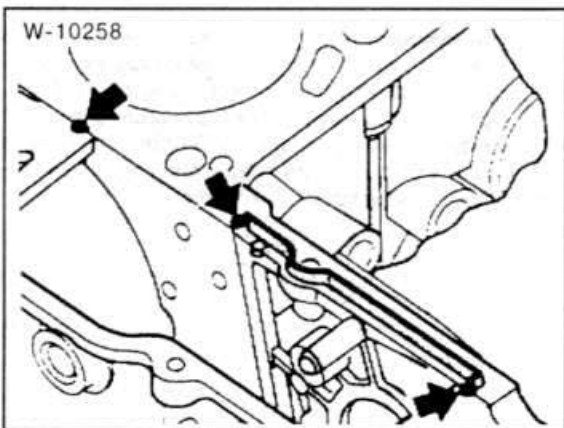


Внимание: при затяжке болтов крепления головки цилиндров необходимо строго выдерживать момент затяжки и соблюдать все указания. Перед началом работы проверьте точность динамометрического ключа. Вам также потребуются угломер, например HAZET 6690. Если его нет в распоряжении, можно приставить транспортир к рукоятке надетого на болт ключа и мелом отметить нужный угол, после чего повернуть ключ до отметки.



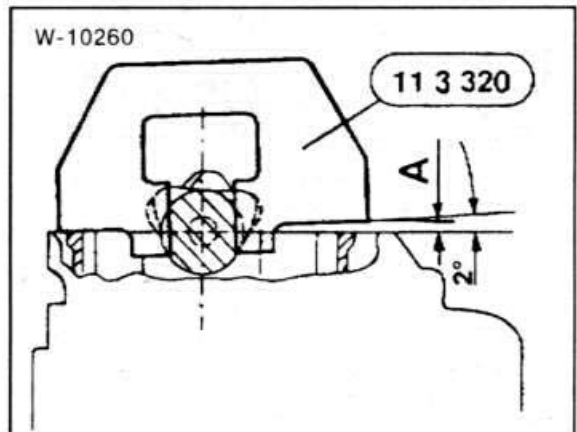
- Болты головки цилиндров затягиваются в 6 этапов. На каждом этапе затяжка должна производиться в последовательности 1 - 14, указанной на рисунке.

- 1 этап:** затяните болты моментом **80 Н·м**, используя динамометрический ключ.
- 2 этап:** поверните болты жестким ключом на **180°** (1/2 оборота) и снова ослабьте.
- 3 этап:** затяните болты моментом **50 Н·м**, используя динамометрический ключ.
- 4 этап:** поверните болты жестким ключом на **90°**.
- 5 этап:** поверните болты жестким ключом на **90°**. После окончательной сборки и прогрева двигателя в течение **25 минут** на холостом ходу:
- 6 этап:** поверните болты жестким ключом на **90°**.

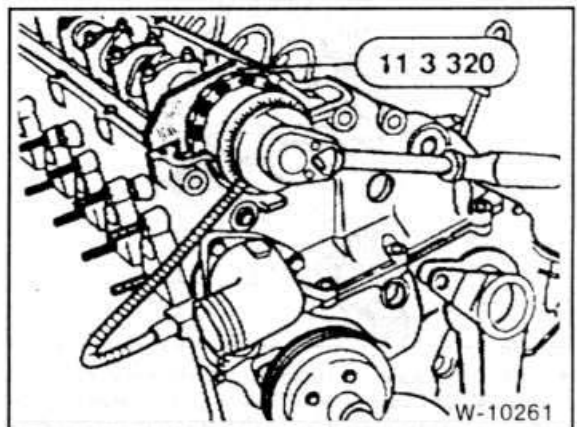


- Замените прокладку на опоре топливного насоса высокого давления. Нанесите на установочные поверхности крышки цепного привода герметик типа "3 Bond 1209".

- Установите крышку цепного привода и затяните крепежные болты моментом **10 Н·м**.
- Затяните болт рядом с форсункой и присоедините шланг для слива масла (см. рис. W-10254 в подразделе "Снятие").
- Заверните опорные пальцы башмака натяжителя и направляющей цепи, установив новые уплотнительные кольца.
- Установите на распределительный вал звездочку вместе с надетой на нее цепью. Болт пока не затягивайте. Внимание: соприкасающиеся поверхности должны быть чистыми и обезжиренными.
- Удалите стержень, фиксирующий натяжитель, цепь при этом должна натянуться. Вверните заглушку в отверстие для фиксирующего стержня в головке цилиндров.



- Если блокировка распределительного вала осуществляется специальным приспособлением BMW, учтите, что оно предназначено для регулировки цепей с пробегом не более **20 000 км**. Если цепь эксплуатируется дольше, со стороны впускных клапанов следует подложить прокладку (щуп) толщиной **A = 4,61 мм**. Если приспособление не используется, поверните распределительный вал на **2°** влево и удерживайте в этом положении за шестигранник **27 мм**.

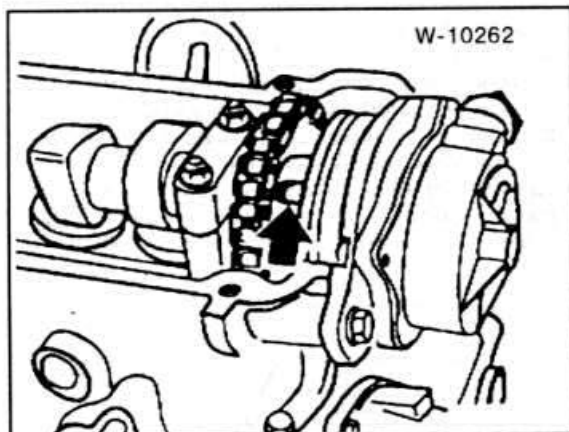


- В этом положении распределительного вала затяните болт крепления звездочки в два этапа.

- 1 этап:** затяните болт моментом **20 Н·м**, используя динамометрический ключ.
- 2 этап:** поверните болт на **35° жестким ключом**.



Внимание: удалите стержень, блокирующий колеччатый вал, и приспособление, блокирующее распределительный вал. Проверните двигатель вручную и проверьте правильность установки фаз газораспределения.

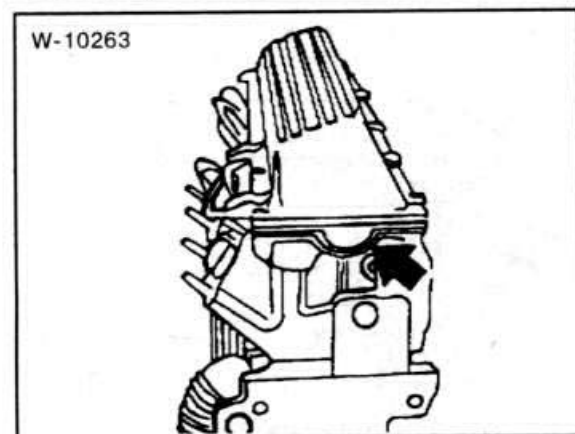


- Установите вакуумный насос, используя новое уплотнительное кольцо. Поводок должен при этом войти в зацепление с пазом в звездочке распределительного вала.



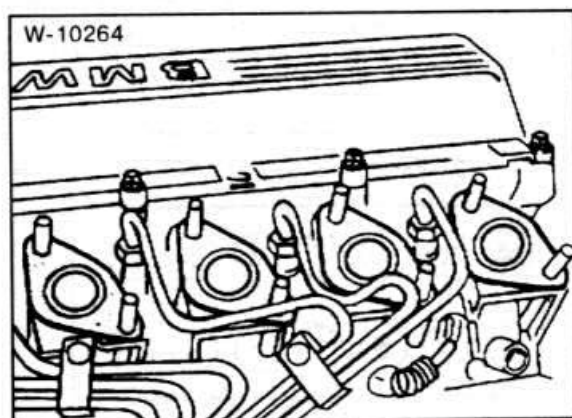
Внимание: болт с torx-головкой, крепящий звездочку распределительного вала, имеет отверстие для смазки вакуумного насоса. Очистите отверстие от загрязнений.

- Затяните два крепежных болта вакуумного насоса моментом 20 Н·м. Внутренний болт необходимо заменить новым или покрыть жидким герметиком, т.к. его резьба должна быть уплотнена.
- Установите демпфер и кронштейн натяжителя клинового ремня и затяните крепежные болты.
- Установите клиновой ремень (см. стр. 53).
- Проверьте прокладку крышки головки цилиндров и замените при необходимости.



- Установите крышку головки цилиндров и затяните крепежные болты от внутренних к наружным в перекрестном порядке моментом **15 Н·м**. При этом обратите внимание на правильность положения прокладки в пазах головки цилиндров в указанном месте.

- Присоедините приемную трубу к турбокомпрессору, используя новую прокладку и **новые самоостанавливающиеся гайки**. Предварительно покройте болты медной высокотемпературной пастой. Болты затягивайте в два прохода, сначала моментом **30 Н·м**, затем моментом **50 Н·м**. Если установлены прижимные пружины, затяните гайки до длины пружин 27 мм.
- Проверните провода массы свечей накалывания и присоедините разъемы. Разъемы должны защелкнуться.
- Присоедините топливопроводы к форсункам, не перегибая их. Накладные гайки затяните моментом **20 Н·м** специальным ключом.



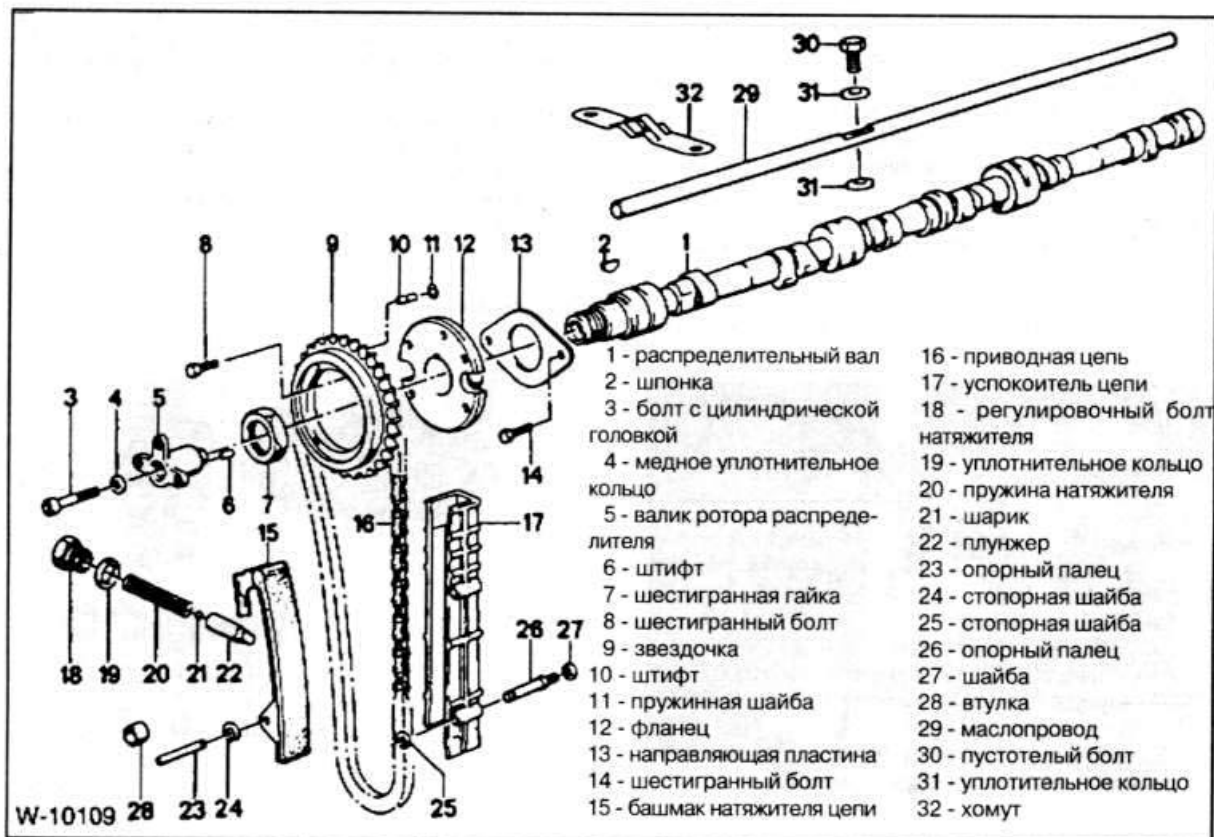
- Замените прокладку впускного коллектора. Установите впускной коллектор, затянув крепежные болты в перекрестном порядке моментом **25 Н·м**.
- Установите кронштейны впускного коллектора и заверните крепежные болты.
- Закрепите шланги в держателях впускного коллектора (см. подраздел "Снятие").
- Присоедините электрические провода.
- Присоедините провод массы к аккумуляторной батарее.
- Заполните систему охлаждения (см. стр. 266).
- Проверьте уровень масла в картере двигателя и при необходимости доведите до нормального. Если прокладка головки цилиндров была повреждена, рекомендуется полностью заменить масло и масляный фильтр, т.к. в масло могла попасть охлаждающая жидкость.



Внимание: прогрейте двигатель в течение 25 минут на холостом ходу, снимите крышку головки цилиндров и доверните болты головки цилиндров жестким ключом, как было указано выше.


- Установите крышку головки цилиндров и затяните крепежные болты от внутренних к наружным в перекрестном порядке моментом **15 Н·м**.

Газораспределительный механизм Двигатель М30



Снятие и установка распределительного вала


Снятие

 **Внимание:** данное описание относится только к двигателю М20.

- Снимите головку цилиндров и положите на два деревянных бруска (см. стр. 17).
- Снимите оси коромысел.
- Отверните болт крепления зубчатого шкива распределительного вала. Снимите валик ротора распределителя, крышку зубчатого ремня и зубчатый шкив. Не потеряйте штифт.
- Отверните два болта крепления упорной крышки распределительного вала с передней стороны головки цилиндров и снимите крышку.
- Осторожно снимите распределительный вал вперед.

Установка

- Тщательно промойте все детали в бензине для промывки, очистите установочные поверхности.
- Слегка смажьте распределительный вал моторным маслом и осторожно вставьте в головку цилиндров.

 **Внимание:** не повредите опорные поверхности подшипников.

- Проверьте состояние уплотнительного кольца и сальника в упорной крышке, поврежденные детали замените.

- Установите упорную крышку, соблюдая осторожность, чтобы не повредить сальник. В мастерских для этого используется специальная коническая скользящая втулка BMW-112212. Заверните болты крепления крышки.
- Проверьте осевой зазор распределительного вала. Двигатель М20: не более 0,2 мм; двигатель М21: 0,15 - 0,33 мм; двигатель М30: 0,03 - 0,18 мм.
- Установите зубчатый шкив так, чтобы штифт вошел в отверстие распределительного вала.
- Установите крышку зубчатого ремня и валик ротора распределителя, после чего затяните болт крепления шкива моментом 70 Н·м.
- Установите ось коромысел.
- Установите головку цилиндров.

Снятие и установка коромысел/осей коромысел

Сильный стук клапанов может быть следствием ослабления скользящих вкладышей коромысел.



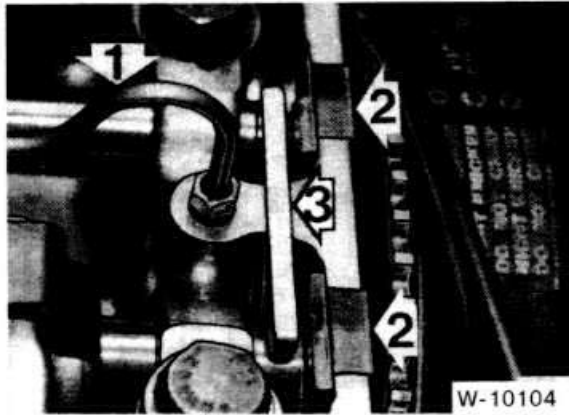
Внимание: при повторной установке детали коромысельного механизма должны устанавливаться на прежние места. Для этого их следует складывать в соответствующем порядке.

Снятие

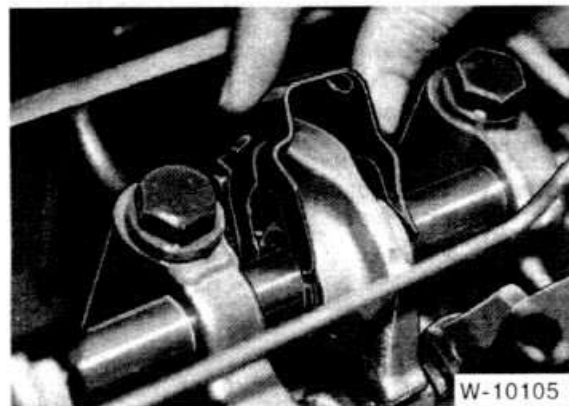


Внимание: данное описание относится к двигателю М20.

- Снимите головку цилиндров и положите на два деревянных бруска (см. стр. 17).



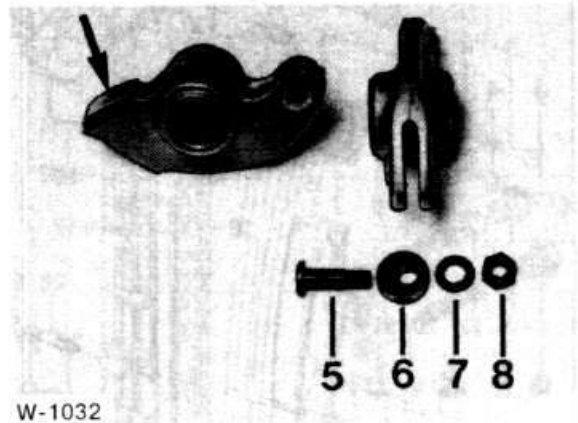
- Снимите маслопровод (1), отвернув накидную гайку.
- Снимите зубчатый шкив распределительного вала.
- Установите максимально возможные зазоры в клапанах (см. главу "Техническое обслуживание").
- Снимите заглушки (2) осей коромысел, покачивая их вперед и назад.
- Снимите фиксирующую пластину (3) осей коромысел.



- Снимите пружинные скобы коромысел.

- Снимите ось коромысел выпускных клапанов. При этом кулачки шестого цилиндра должны быть направлены от коромысел. Сдвиньте коромысло первого цилиндра внутрь и поверните распределительный вал в сторону впускных клапанов, чтобы снять давление с коромысел. После этого ось коромысел может быть снята.
- Снимите ось коромысел впускных клапанов. Для полной разгрузки коромысел поверните распределительный вал в сторону выпускных клапанов и сдвиньте коромысла. После этого ось коромысел может быть снята.
- Снимите коромысла с осей.

Установка



- Проверьте состояние коромысел. Коромысла подлежат замене при сильном износе осевой втулки и ослаблении скользящего вкладыша (указан стрелкой).
 - При замене необходимо переставить на новое коромысло болт (5), эксцентрик (6), шайбу (7) и гайку (8). При этом утолщенная часть эксцентрика должна быть обращена вниз, а отверстие — наружу. Болт поверните так, чтобы срезанная часть была обращена к выступу на коромысле. После этого заверните гайку.
- Внимание:** болт и гайка имеют мелкую резьбу М6х0,75.

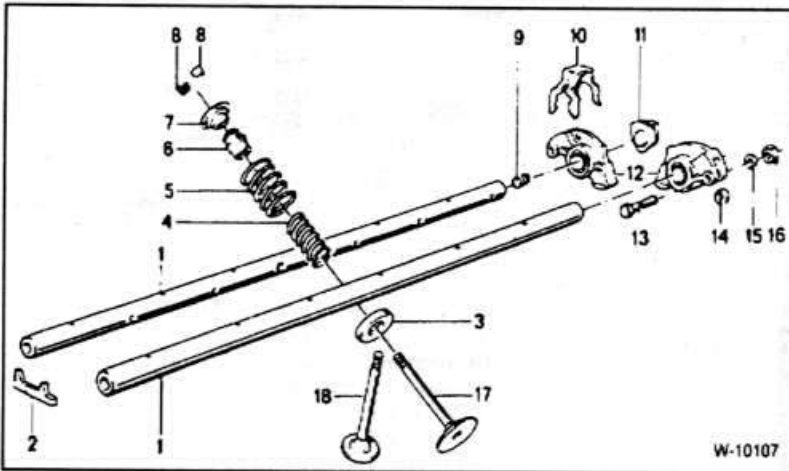


Внимание: проверьте также оси коромысел и замените их при наличии износа.

- Установите оси коромысел так, чтобы большие смазочные отверстия были обращены вниз к направляющим втулкам клапанов, а малые смазочные отверстия и пазы для фиксирующей пластины — внутрь.
- Установите фиксирующую пластину в пазы осей коромысел.
- Вставьте заглушки.
- Установите зубчатый шкив распределительного вала, крышку, валик ротора распределителя и затяните болт крепления шкива моментом 70 Н·м.
- Установите маслопровод и заверните накидную гайку.
- Установите головку цилиндров (см. стр. 17).
- Отрегулируйте зазоры в клапанах (см. главу "Техническое обслуживание").

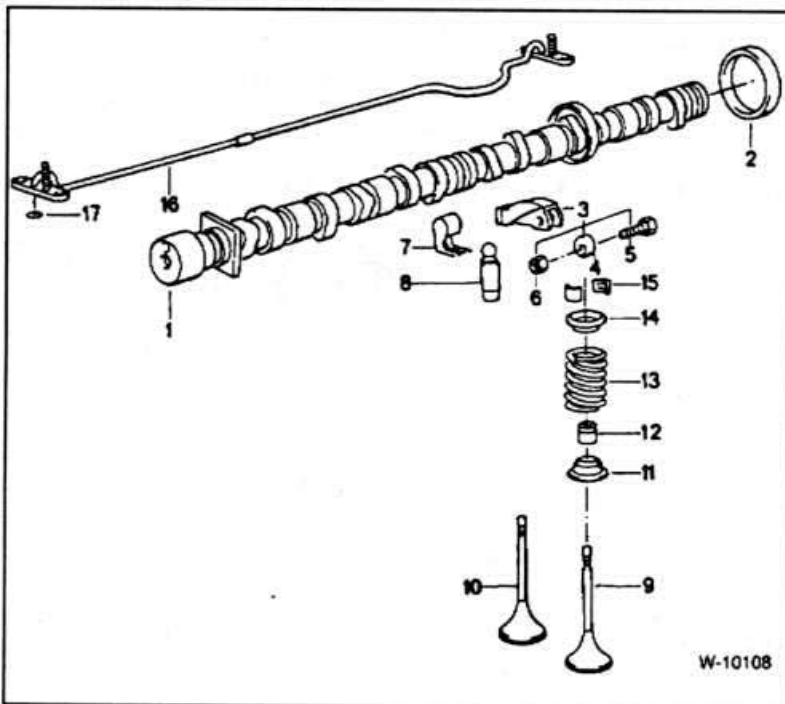
Привод клапанов

Двигатель М20



- 1 - ось коромысел
- 2 - фиксирующая пластина
- 3 - седло пружины клапана
- 4 - внутренняя пружина клапана
- 5 - наружная пружина клапана
- 6 - маслоотражательный колпачок
- 7 - тарелка пружины клапана
- 8 - сухари
- 9 - пробка
- 10 - пружинная скоба
- 11 - заглушка
- 12 - коромысло
- 13 - болт
- 14 - эксцентрик
- 15 - шайба
- 16 - шестигранная гайка
- 17 - впускной клапан
- 18 - выпускной клапан

Двигатель М21



- 1 - распределительный вал
- 2 - подшипник скольжения
- 3 - качающийся рычаг
- 4 - эксцентрик
- 5 - болт
- 6 - шестигранная гайка
- 7 - пружина рычага
- 8 - шаровой палец
- 9 - впускной клапан
- 10 - выпускной клапан
- 11 - седло пружины клапана
- 12 - маслоотражательный колпачок
- 13 - пружина клапана
- 14 - тарелка пружины клапана
- 15 - сухарь
- 16 - маслопровод
- 17 - уплотнительное кольцо

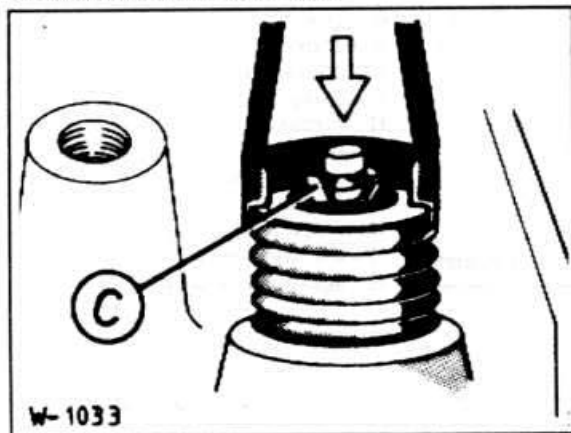
Снятие и установка клапанов Двигатели М20 и М30

Снятие



Внимание: при повторной установке детали клапанов должны устанавливаться на прежние места. Для этого их следует складывать в соответствующем порядке.

- Снимите головку цилиндров (см. стр. 17).
- Снимите оси коромысел (см. стр. 38).
- Снимите впускной коллектор.



- Сожмите пружину клапана специальным приспособлением BMW 111060 и удалите сухари (С).



Внимание: для сжатия пружин клапанов можно использовать и другие приспособления, имеющиеся в продаже. В зависимости от типа используемого приспособления может потребоваться снятие выпускного коллектора.

- Разожмите пружину и снимите ее вместе с тарелкой и седлом.
- Удалите маслоотражательный колпачок специальным съемником. Для этого подходят клещи 791-5 или ударный съемник 791-2 фирмы HAZET.
- Снимите клапан из головки цилиндров в сторону камеры сгорания.
- Повторите описанные действия для снятия других клапанов.

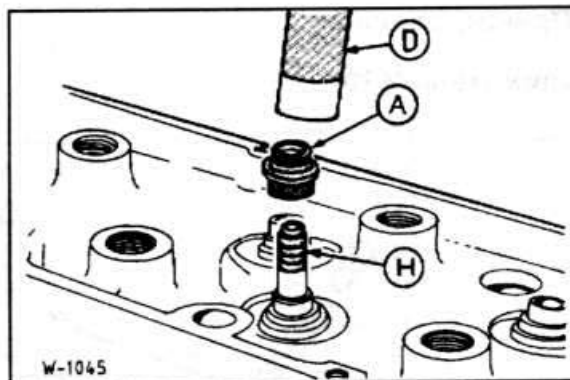
Установка

Перед установкой клапанов проверьте направляющие втулки и седла клапанов. Возможно, потребуется обработка седел (см. стр. 41).



Внимание: при установке нового клапана в любом случае необходима обработка седла.

- Снимите заусенцы со стержня клапана в месте установки сухарей.
- Слегка смажьте стержень клапана и направляющую втулку моторным маслом и введите клапан в отверстие втулки.

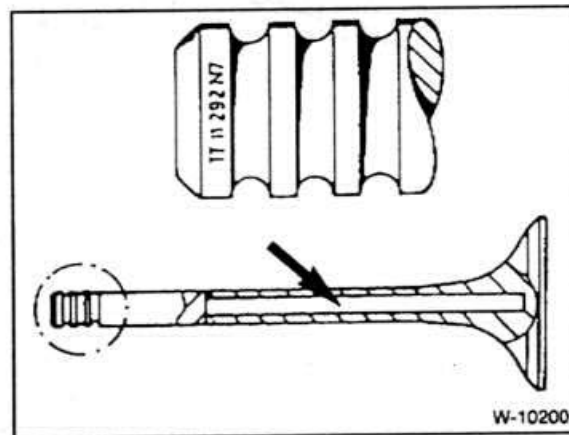


- Установите новый маслоотражательный колпачок (А) с помощью оправки (D), предварительно слегка смазав его моторным маслом.



Внимание: чтобы не повредить колпачок, на стержень клапана надевается установочная втулка (Н). Если такой втулки нет, оберните канавки для сухарей гладкой липкой лентой. После установки маслоотражательного колпачка удалите ленту.

- Наденьте седло пружины клапана.
- Наденьте пружину и тарелку пружины. Устанавливаемая пружина должна иметь ту же маркировку, толщину проволоки и длину, что и снятая.
- Сожмите пружину и установите сухари. Медленно разожмите пружину и проверьте посадку сухарей.
- Установите следующий клапан. При этом следите за тем, чтобы не перепутать впускные и выпускные клапаны.
- Установите оси коромысел (см. стр. 38).
- Установите головку цилиндров (см. стр. 17).

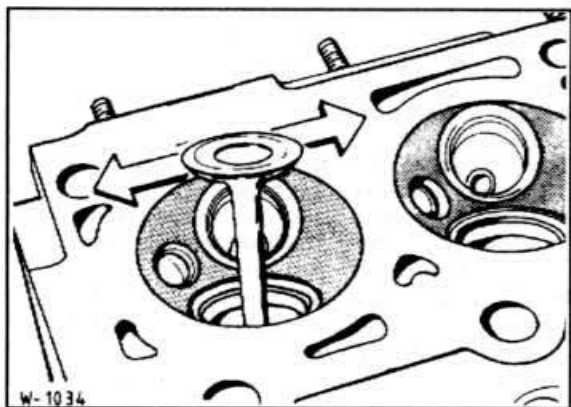


Внимание: выпускные клапаны 4-цилиндровых двигателей для лучшего охлаждения заполнены натрием. Они не должны подвергаться перегреву из-за взрывоопасности натрия, а также использоваться в качестве подручного инструмента, например, выколотки. Мы советуем отдать непригодные к дальнейшей эксплуатации клапаны в техцентр BMW. Если это невозможно, распилите клапан ножовкой на две части и бросьте их в ведро с водой. В результате интенсивной химической реакции натрий сгорит. Предварительно отойдите подальше и защитите глаза.

Проверка направляющих втулок клапанов

При неплотном прилегании клапанов недостаточно только обработки или замены самих клапанов и их седел. Необходимо также проверить степень износа направляющих втулок, особенно в двигателях с большим пробегом. Износ направляющих втулок приводит к нарушению центровки клапана относительно седла и повышенному расходу масла. Если износ превышает допустимые пределы, втулки необходимо заменить (эта работа должна выполняться в мастерской).

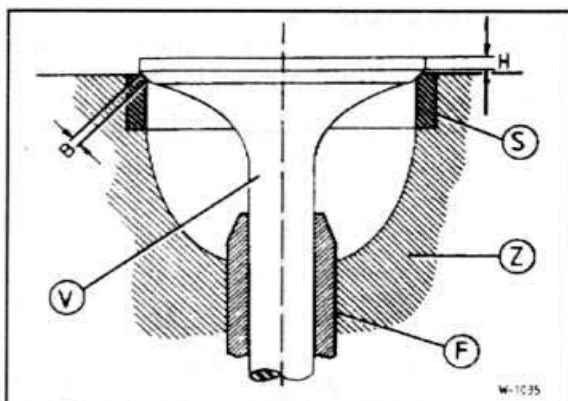
- Снимите клапан.
- Очистите направляющую втулку цилиндрической щеткой.



- Вставьте клапан в направляющую втулку со стороны камеры сгорания. Для определения степени износа втулки покачайте клапан в разные стороны, как показано на рисунке.
- Для измерения люфта приложите стальную линейку. В двигателях с двумя клапанами на цилиндр люфт не должен превышать 0,8 мм, в четырехклапанных двигателях M50 предельно допустимое значение составляет 0,5 мм.
- При необходимости замените направляющую втулку (эта работа должна выполняться в мастерской).

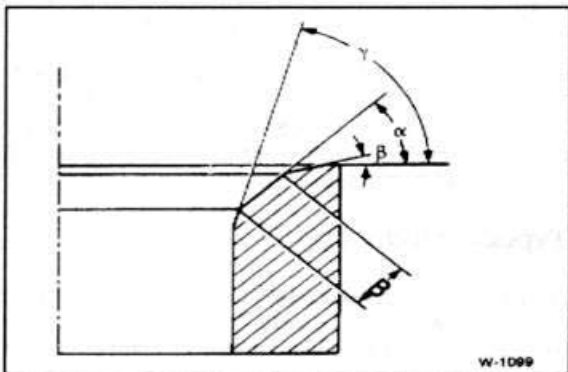
Обработка седел клапанов в головке цилиндров

Обработка седел клапанов при их износе или обгорании допускается на всех двигателях, пока могут быть выдержаны необходимые углы фасок и ширина рабочей фаски. Если это невозможно, требуется замена седел клапанов, что можно сделать только в условиях мастерской. Для обработки седел используется коническая фреза. Эту работу также лучше поручить мастерской.



V - ширина рабочей фаски
F - направляющая втулка клапана
H - толщина цилиндрической части тарелки клапана
S - седло клапана
V - клапан
Z - головка цилиндров

- При уменьшении толщины цилиндрической части тарелки (H) клапаны должны заменяться. Минимальная толщина для моделей 520i выпуска до апреля 1990 г. (двигатель M20) и моделей 530i/535i составляет: выпускной клапан — 2,0 мм; впускной клапан — 1,3 мм.



- При обработке седла клапана заданная ширина рабочей фаски выдерживается с помощью корректирующих фасок.

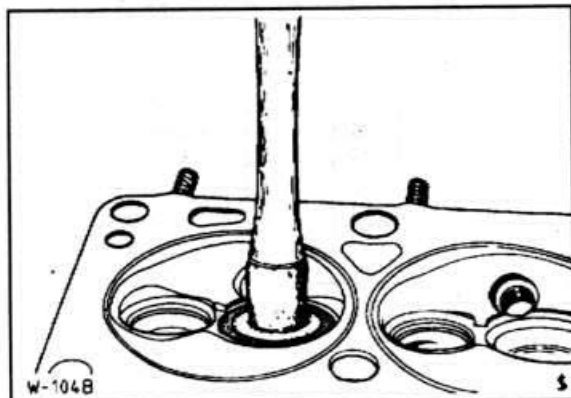
Размеры для обработки:

Двигатель	M20	M21	M30
Ширина рабочей фаски B			
Впускной клапан, мм	1,65±0,35	1,75±0,25	1,4±0,4
Выпускной клапан, мм	1,65±0,35	2,75±0,25	1,7±0,4
Угол рабочей фаски	45°	45°	45°
Угол корректирующей фаски	15°	0°	15°
Угол корректирующей фаски	75°	65°	75°

- После обработки седел клапаны следует притереть для обеспечения необходимого уплотнения.

Притирка клапанов

Если обработка седел клапанов выполнена с высоким качеством или установлены новые клапаны, притирка не обязательна.



- Для притирки клапанов должна использоваться только мелкозернистая шлифовальная паста. Для вращения клапана во время притирки можно прикрепить резиновую присоску к тарелке клапана, как показано на рисунке. Чтобы избежать образования царапин, вращайте клапан равномерно и часто приподнимайте.



Внимание: после окончания притирки тщательно удалите все остатки шлифовальной пасты.

- Проверить качество притирки можно как по внешнему виду рабочих фасок, так и с помощью бензина. Вставьте клапан и залейте бензин в камеру сгорания. Он не должен вытекать из направляющей втулки. В противном случае притирку необходимо продолжить.

Турбокомпрессор

Дизельные двигатели автомобилей BMW 5 серии оснащены системой турбонаддува. Турбокомпрессор состоит из двух турбинных колес, установленных на общем валу, но размещенных в разных корпусах. Поток отработавших газов вал компрессора раскручивается до 120 000 об/мин.

За счет увеличения коэффициента наполнения мощность двигателя возрастает почти на 100%. Прирост мощности, кроме всего прочего, зависит от давления наддува, которое в двигателях легковых автомобилей находится в пределах 0,4 - 0,8 бар (для сравнения, давление в шинах составляет около 1,8 бар). Излишнее повышение давления предотвращается редукционным клапаном, отрегулированным при изготовлении.

Использование турбонаддува позволяет одновременно с мощностью увеличить крутящий момент и повысить эластичность двигателя (способность сохранять высокий крутящий момент в широком диапазоне частот вращения). Однако условием этого является достаточно большая частота вращения вала турбокомпрессора, обеспечивающая необходимый коэффициент наполнения. Как правило, заметное увеличение давления наддува происходит начиная с частоты вращения коленчатого вала около 2500 об/мин.

По сравнению с бензиновыми двигателями, в дизель-

ных двигателях с турбонаддувом не требуется снижать степень сжатия, поэтому в диапазоне низких оборотов впрыскиваемое топливо также полностью используется.

Турбокомпрессор является высокоточным узлом, поэтому его ремонт должен производиться только квалифицированными специалистами. Как правило, дефектный турбокомпрессор заменяется целиком.

Для смазки турбокомпрессора используется масло из смазочной системы двигателя. Чтобы обеспечить достаточную смазку турбокомпрессора, необходимо соблюдать следующие указания.

- Используйте только рекомендованные сорта масел.
- Не разгоняйте двигатель до высоких оборотов, пока в смазочной системе не будет создано достаточное давление и контрольная лампа давления масла не погаснет.
- После замены масла не запускайте двигатель сразу, прокрутите его некоторое время стартером, чтобы масло смогло попасть к смазываемым узлам. Для предотвращения запуска двигателя отсоедините электрический разъем от запорного клапана, перекрывающего подачу топлива. То же самое следует выполнять после длительной стоянки автомобиля.
- Старое масло может привести к закоксовыванию турбокомпрессора. Отложения на валу турбокомпрессора становятся видны после отсоединения маслопровода. В этом случае необходимо заменить масло и масляный фильтр.
- Даже самые мелкие частицы грязи могут вывести турбокомпрессор из строя. Ни при каких обстоятельствах не запускайте двигатель без воздушного фильтра.
- При отсоединенном шланге регулирующего клапана не открывайте полностью дроссельную заслонку, так как это может привести к перегрузке и повреждению двигателя.