

BMW

ДВИГАТЕЛИ

N40, N42, N43,

N45, N46,

N51, N52, N53, N54

***Руководство по ремонту
и техническому обслуживанию***

СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ

Книги издательства Легион-Автодата серии "Профессионал" рекомендованы к использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: Союзом автомобильных диагностов и Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров - АДАКТ.



***Модификации этих двигателей
устанавливались на автомобили BMW:***

***116i (E87)
118i (E87)
120i (E87)
130i (E87)
316i (E46)***

***318i (E46)/(E90)
320i (E91)/(E90)
325i (E90)/(E91)
330i (E90)/(E91)
523i (E60)/(E61)***

***525i (E60)/(E61)
530i (E60)/(E61)
630i (E63)/(E64)
730i (E65)/730i/Li (E66)
X3 2.0i (E83)
Z4 2.0i (E88)***

**Москва
Легион-Автодата
2014**

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
Б71

BMW двигатели N40, N42, N43, N45, N46, N51, N52, N53, N54

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. Серия "Профессионал"

- М.: Легион-Автодата, 2016. - 308 с.: ил. ISBN 978-5-88850-420-8

(Код 3647)

Руководство по ремонту бензиновых двигателей **N40B16 (1,6 л), N42B18 (1,8 л), N42B20 (2,0 л), N43B20 (2,0 л), N45B16 (1,6 л), N46B18 (1,8 л), N46B20 (2,0 л), N51B30 (3,0 л), N52B25 (2,5 л), N52B30 (3,0 л), N53B25 (2,5 л), N53B30 (3,0 л), N54B30 (3,0 л)** устанавливаемых на автомобили BMW:

116i (E87)	325i (E90)	530i (E61)
118i (E87)	325i (E91)	630i/Ci (E63)
120i (E87)	330i (E90)	630i/Ci (E64)
130i (E87)	330i (E91)	730i/Li (E65)
316i (E46)	523i (E60)	730i/Li (E66)
318i (E46)	523i (E61)	X3 2.0i (E83)
318i (E90)	525i (E60)	Z4 2.0i (E88)
320i (E91)	525i (E61)	
320i (E90)	530i (E60)	

Издание содержит подробные сведения по диагностике и техническому обслуживанию, проверке и ремонту механизмов систем двигателя (в т.ч. элементов системы впрыска топлива, системы изменения фаз газораспределения (**D-VANOS**)), изменения геометрии впускного коллектора (**DISA**), изменения высоты подъема клапанов (**VALVETRONIC**)), зажигания, запуска и зарядки, инструкции по использованию системы самодиагностики, диагностические коды неисправностей и причины их возникновения.

Представлены *электросхемы* систем управления двигателем, зажигания, зарядки и запуска для различных моделей.

Приведены возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, рекомендуемые смазочные материалы и рабочие жидкости, необходимые для технического обслуживания и ремонта.

Книга предназначена для автовладельцев, персонала СТО и ремонтных мастерских. Книги издательства Легион-Автодата серии "Профессионал" рекомендованы к использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: *Союзом автомобильных диагностов* и *Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров* – АДАКТ.

На сайте www.legiion.ru, в разделе "Форум", Вы можете обсудить профессиональные вопросы по диагностике различных систем автомобилей.

© ЗАО "Легион-Автодата" 2014, 2016

Замечания, советы из опыта эксплуатации и ремонта автомобилей, рекомендации и отзывы о наших книгах Вы можете направить в адрес издательства по электронной почте:

Готовы рассмотреть предложения по размещению рекламы в наших изданиях.

- Установить емкость для сбора вытекающего масла под сливную пробку в поддоне масляного картера двигателя.
- Используя приспособление «11.9.240», отвернуть крышку масляного фильтра (рис. 2.8), что обеспечит сток масла из фильтра в поддон картера двигателя.

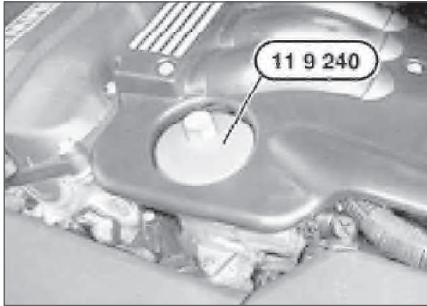


Рис. 2.8. Крышка фильтра

- Плавно отвернуть сливную пробку (рис. 2.9), прижимая ее к поддону картера и убрать резким движением.

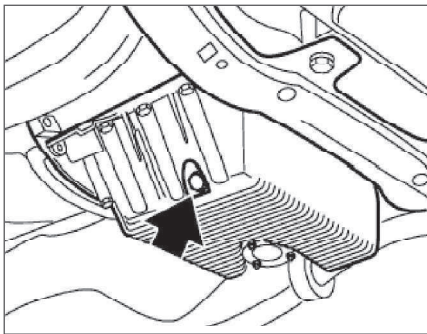


Рис. 2.9. Сливная пробка

- Проверить чистоту слитого масла. Это поможет судить об износе двигателя и его предстоящем ремонте. Промыть в бензине и протереть сливную пробку чистой ветошью, насухо.
- Сначала заменить масляный фильтр, после чего заменить масло. Слитое масло направить на утилизацию.

ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

Замену масляного фильтра проводить в следующем порядке.

- Используя специальный ключ с головкой на «36», отвернуть крышку масляного фильтра (см. рис. 2.8), приподнять крышку и выждать, пока стечет масло из крышки (сменного элемента фильтра) и корпуса фильтра в поддон масляного картера.
- Вынуть фильтрующий элемент (4, рис. 2.10) и протереть корпус чистой ветошью. Установить новый фильтрующий элемент, соблюдая рекомендации указанные на фильтре.
- Извлечь старые уплотнительные кольца (2 и 3) из крышки масляного фильтра. Промыть в бензине (керосине) и протереть насухо крышку мас-

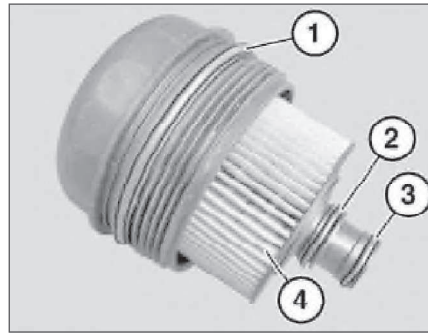


Рис. 2.10. Кольца фильтра

ляного фильтра. Заменить уплотнительные кольца на крышке новыми. Кольца предварительно смазать маслом для двигателей.

- Установить крышку на корпус фильтра, прижать ее. При этом маслопровод должен войти в отверстие в днище корпуса. Затянуть крышку моментом 25 Н.м (2,5 кгс.м).

ЗАПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Заполнение системы смазки двигателя проводить в следующем порядке.

- Установить сливную пробку (см. рис. 2.9) с новым уплотнительным кольцом и затянуть пробку М12 моментом 25 Н.м (2,5 кгс.м), пробку на М18 моментом 35 Н.м (3,5 кгс.м), пробку М22 моментом 60 Н.м (6,0 кгс.м).
- Установить крышки масляного фильтра (см. выше).
- Залить в систему через заливную горловину крышки головки блока цилиндров новое свежее масло, соответствующее требованиям фирмы.
- Запустить двигатель и дать ему поработать на частоте вращения 2000—2500 мин⁻¹ в течение 5—7 сек, пока не погаснет контрольный индикатор давления на панели приборов. Заглушить двигатель.
- Выждать 5—7 мин и измерить уровень масла при помощи щупа.
- Проверить герметичность корпуса масляного фильтра и пробки сливного отверстия. Закрывать крышку люка в панели жесткости двигательного отсека.
- Совершить пробную поездку и проверить герметичность соединений масляного фильтра и сливной пробки. При необходимости осторожно подтяните соединения.
- Заглушите двигатель и через 3—5 мин. еще раз проверить уровень масла. При необходимости восстановите его.
- Сохраните бирку с указанием марки масла и его вязкости. Это поможет Вам при доливании масла в процессе эксплуатации. Всегда использовать масла одинакового типа и марки.
- Масла одного типа, но различные по вязкости, допускаются к использованию в переходный период времени года.
- Слитое масло отправить на утилизацию.

На автомобиле без измерительного щупа проверку уровня масла проводить в следующем порядке:

- установить автомобиль на горизонтальную площадку;
- прогреть двигатель на режиме 1000—1500 мин⁻¹, в течение 3—5 минут;
- заглушить двигатель;
- считать уровень масла на приборной панели или на дисплее управления;
- при необходимости восстановить уровень масла.

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Все двигатели концерна «BMW-Group» имеют замкнутую систему охлаждения с избыточным давлением компенсационного типа. Расширительный бачок (6, см. рис. 1.1) расположен в двигательном отсеке, крепится к радиатору или соединен с ним шлангом. По мере повышения температуры двигателя в процессе его работы расширяющаяся охлаждающая жидкость (ОЖ) заполняет бачок. При остывании двигателя ОЖ автоматически поступает обратно в систему охлаждения, что обеспечивает поддержание постоянного значения его уровня. В качестве охлаждающей жидкости используется антифриз—смесь этиленгликоля (50%) и дистиллированной воды (50%), что обеспечивает защиту двигателя при температуре до -38° С. Если доля антифриза менее 40 % или более 55 %, то падает уровень защиты от замерзания и от коррозии. Одновременно с процентным соотношением антифриза и воды, следует уделять внимание качеству воды:

- внешний вид, бесцветная и прозрачная;
- значение p_H равно 6,5—8,0;
- общая жесткость не более 20° dH;
- содержание хлоридов и сульфатов, не более 100 мг/л;

Качественная питьевая вода удовлетворяет эти требования, но для приготовления ОЖ рекомендуется использовать дистиллированную воду.

Регенерированная морская вода в странах Персидского залива и Каспийского моря не обладает необходимыми качествами для приготовления охлаждающей жидкости.

Производители двигателей рекомендуют заправлять систему охлаждения фирменным средством защиты от замерзания в емкостях—номенклатурный номер 81.22.9.407.454 (1,5 л) и 81.22.9.407.455 (60 л), которое можно заказать через СТОА-BMW. Кроме того, допускается к использованию следующие средства защиты от замерзания:

- BP anti-frost X 2270A (BP Schmierstoff GmbH, Германия);
- Castrol ANIT-FREEZE NF (Castrol International);
- Glycoshell (Shell International);
- Mobil Frostschutz 600 (Mobil Schmierstoff GmbH);
- Mobil Frostschutz 600 (ExxonMobil).

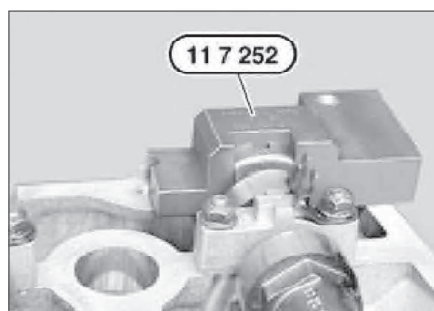


Рис. 3.174. Приспособление «11.7.252»

- Установить приспособление «11.7.251» (рис. 3.175) на выпускной распределительный вал, предварительно вывернув из него приспособление «11.7.253». Регулировка верна, если оно прилегает к головке блока цилиндров без зазоров, или приподнято на стороне выпуска максимум на 1,0 мм.

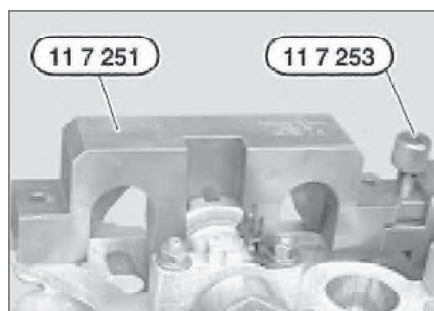


Рис. 3.175. Приспособление «11.7.251»

- При необходимости отрегулировать фазы газораспределения, снять все приспособления. Установить маслопровод (2, см. рис. 3.169) вставить и затянуть болт (1). Собрать и разблокировать двигатель.

ЗАМЕНА ВПУСКНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА («N40», «N45»)

Конструктивное исполнение распределительных валов привода клапанов показано на рис. 3.176, они выполнены пяти опорными, на подшипниках скольжения.

Конструктивным отличием впускного распределительного вала является то, что когда закругленная сторона лыски (рис. 3.177) направлена в вверх (стрелка), то при этом кулачки (1) 4-го цилиндра располагаются под углом вниз, в сторону впуска.

- Снятие распределительного вала впускных клапанов необходимо проводить в следующем порядке. Приготовить приспособления: «11.7.251», «11.7.252» и «11.7.253». Снять катушки зажигания, крышку головки блока цилиндров, вывернуть все свечи зажигания и снять исполнительные узлы системы «D-VANOS».

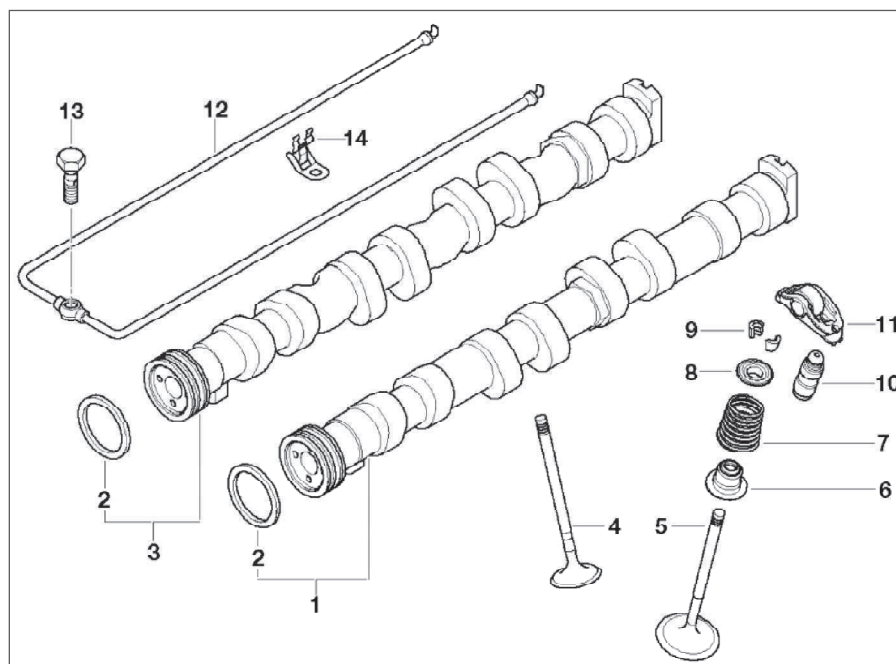


Рис. 3.176. Распределительные валы:

1—распредвал впускных клапанов; 2—плоское кольцо; 3—распредвал выпускных клапанов; 4—выпускной клапан; 5—впускной клапан; 6—маслоотражательный колпачок; 7—пружина клапана; 8—тарелка пружины; 9—сухарь клапана; 10—компенсатор; 11—рычаг роликового толкателя; 12—маслопровод; 13—пустотелый винт; 14—скоба

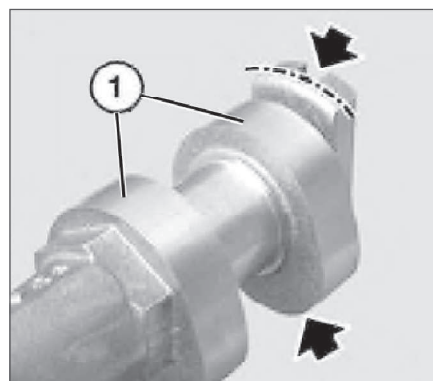


Рис. 3.177. Лыска вала

- Вывернуть болт с накатной головкой (приспособление «11.7.253») и снять с головки блока цилиндров все приспособления (рис. 3.178).



Рис. 3.178. Приспособление «11.7.251»

- Вывернуть болт (2) крепления направляющей планки (3, рис. 3.179)

цепи. Отвернуть гайки (стрелки) крепления опорной перемычки (1) и снять ее. Зажимы крепления маслопровода установлены на крышках 1-го и 4-го подшипников (2, см. рис. 3.172).

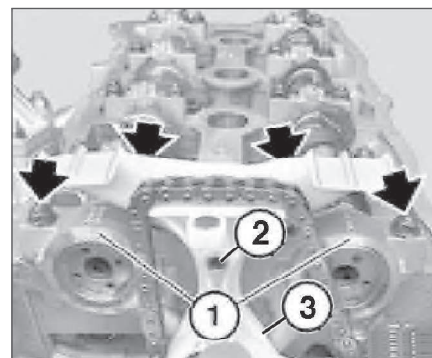


Рис. 3.179. Опорная перемычка

- Крышки подшипников впускного распределительного вала имеют маркировку от «E1» до «E4» (рис. 3.180) с началом отсчета от привода ГРМ (1-го цилиндра). Перемещаясь от краев к центру, отворачивая по пол оборота гайки (стрелки, рис. 3.181) крепления крышек и снять их. Вывести впускной распределительный вал (1).

Внимание!

Кольца распределительного вала имеют прямоугольное сечение, очень хрупкие и легко ломаются.

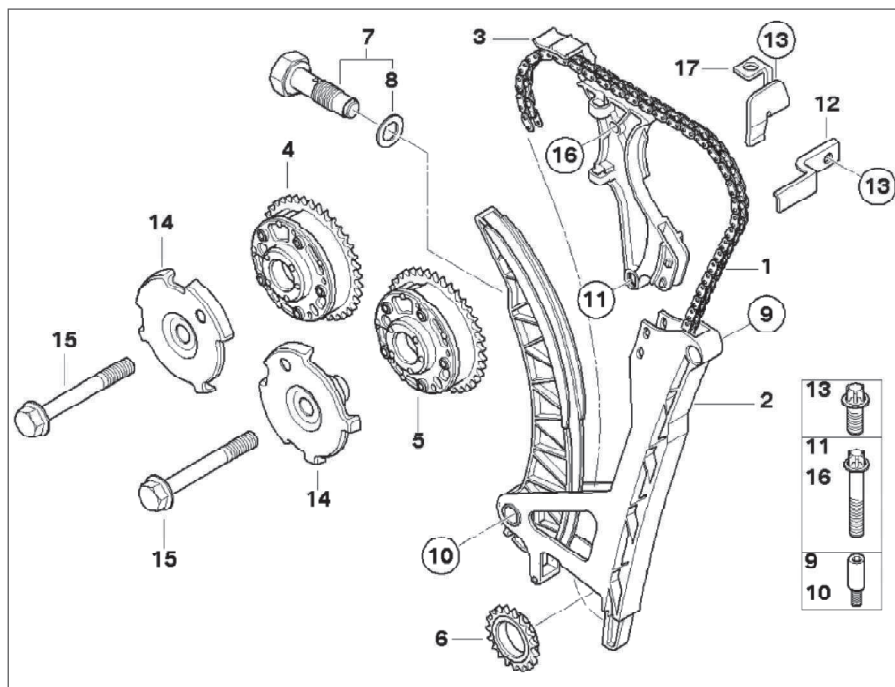


Рис. 4.41. Привод валов:

1—приводная цепь; 2—планка натяжителя; 3—верхняя направляющая; 4—исполнительный узел распределительного вала выпускных клапанов; 5—исполнительный узел распределительного вала впускных клапанов; 6—звездочка; 7—натяжитель; 8—кольцо; 9, 10, 15—болты; 11, 13, 16—винт; 12—направляющая пластина; 14—колесо датчика; 17—направляющая цепи

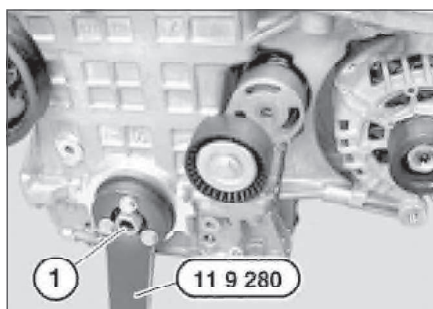


Рис. 4.42. Планка цепи

тый вал в положении поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

- Снять исполнительные узлы впуска и выпуска, вывернуть ослабленный центральный болт и снять ступицу. Вывернуть резьбовую пробку (10, см. рис. 3.32) и извлечь опорный палец (10, см. рис. 4.41) планки натяжителя цепи.
- Отсоединить ШС датчика положения распределительного вала. Вывернуть резьбовую пробку, снять нижний болт (11) и верхний болт (16) направляющей планки (3) цепи.
- Снять оба электромагнитных клапана системы «VANOS».
- Вывернуть резьбовую пробку, снять палец (10, см. рис. 4.41) шарнира направляющей планки (16) цепи. Снять верхнюю направляющую планку (3) цепи с приводной цепью (1), планкой (16) успокоителя цепи и планкой (2) натяжителя в сборе движением вверх. Оттянуть приводную цепь движением вниз и вынуть и снять звездочку (6).

- Осторожно отжать направляющую планку (3, рис. 4.43) цепи и вынуть приводную цепь (1). Проверить направляющую планку цепи, при необходимости, заменить ее.

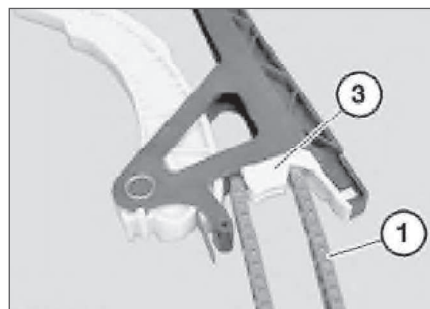


Рис. 4.43. Планка цепи

- Если необходимо, имея под рукой тряпку для сбора масла, вывернуть плунжер (7, см. рис. 4.41) натяжителя цепи отвернув его гайку. Если натяжитель будет использоваться и далее, необходимо слить масло из полости втулки натяжителя. Для чего установить натяжитель на деревянную подкладку и осторожно дважды сжать его. При установке заменить уплотнительное кольцо (8) и затянуть натяжитель (M22x1,5) моментом 65 Н.м (6,5 кгс.м).

Установку приводной цепи ГРМ необходимо проводить в следующем порядке. Осторожно отжать направляющую планку (3) цепи и заправить приводную цепь (1), протянуть ее вверх. Надеть

приводную цепь на звездочку коленчатого вала. При этом буртик звездочки должен быть направлен в сторону коленчатого вала. Потянуть приводную цепь движением вверх до прилегания звездочки к направляющей (3) планке цепи. Удерживать приводную цепь и звездочку в этом положении.

- Установить верхнюю направляющую планку (3) цепи с приводной цепью (1), планкой (16) успокоителя цепи и планкой (2) натяжителя в сборе движением сверху вниз.
- Вставить палец (10, см. рис. 4.41) шарнира планки (2) натяжителя и затянуть его. Заменить уплотнительное кольцо резьбовой пробки и затянуть пробку моментом 45 Н.м (4,5 кгс.м).
- Вставить палец (9, см. рис. 4.41) шарнира направляющей планки (17) и затянуть его. Заменить уплотнительное кольцо резьбовой пробки и затянуть пробку моментом 25 Н.м (2,5 кгс.м).
- Перед установкой проверить ступицу, при необходимости заменить ее, и установить ступицу. Заменить центральный болт (1, см. рис. 3.194) и завернуть его только до момента прилегания, болт не затягивать. При ослабленном центральном болте балансирные валы можно вращать рукой за их концы.
- Выставить балансирные валы так, чтобы приспособление «11.9.330» (рис. 4.44) могло быть установлено со стороны впуска на концы балансирных валов.



Рис. 4.44. Выставка валов

- При установленном приспособлении «11.9.190», предварительно затянуть центральный болт (1, см. рис. 3.194) моментом 60 Н.м (6,0 кгс.м) и снять приспособление «119.330» с балансирных валов.
- Установить оба электромагнитных клапана системы «VANOS».
- Вставить верхний болт (16, см. рис. 4.41) верхней направляющей планки (3) цепи и завернуть его до прилегания. Вставить нижний болт (11) верхней направляющей планки (3) цепи и затянуть его. Затянуть верхний болт (16).
- Заменить уплотнительное кольцо резьбовой пробки (10, см. рис. 3.32) и затянуть пробку моментом 25 Н.м (2,5 кгс.м) и установить ШС датчика распределительного вала, фиксация ШС сопровождается щелчком.
- Установить исполнительные узлы впуска и выпуска системы «VANOS»,

РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ «N43»

Внимание!

В настоящем разделе Руководства приведены только особенности ремонтных операций отличающиеся от приведенных выше. Перед началом работ подробно ознакомиться с содержанием предшествующего раздела.

УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА СБОРОЧНЫЙ СТЕНД

Установку двигателя на сборочный стенд проводить в следующем порядке. Приготовить приспособления «00.1.450», «00.2.300», «00.2.302» и «11.8.050». Снять двигатель и отсоединить от него правый кронштейн опоры двигателя (см. рис. 5.106).

- Теперь следует снять крышку маслозаливной горловины (2, рис. 5.30), отвернуть болты (стрелки) и снять звукоизоляционный кожух (1). Установить на место крышку маслозаливной горловины.

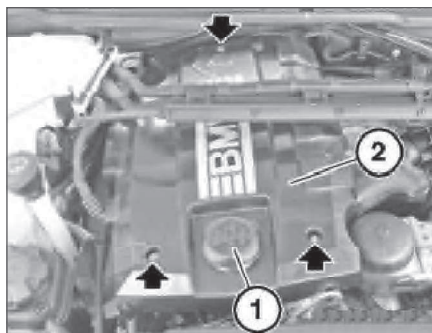


Рис. 5.30. Звукоизоляционный кожух

Снять впускной воздушный канал (2, рис. 5.31), для чего вывернуть болты (стрелки), отсоединить шланг (1) от корпуса воздушного фильтра. Приподнять и снять впускной канал.

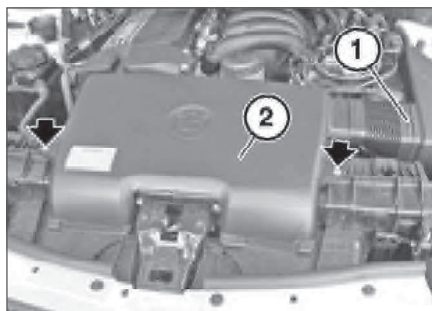


Рис. 5.31. Впускной канал

- Снять двигатель и снять правый кронштейн опоры двигателя.
- Используя стандартные болты кронштейна (M10), закрепить на блоке цилиндров приспособление «11.8.050» (рис. 5.32).

линдров приспособление «11.8.050» (рис. 5.32).

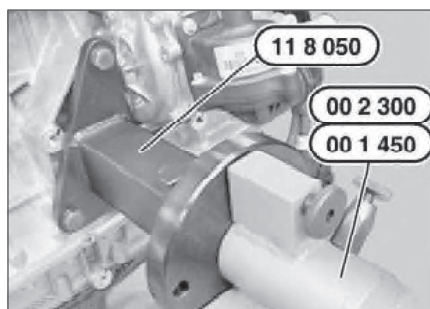


Рис. 5.32. Сборочный стенд

- Установить двигатель на сборочный стенд, соединив приспособления «11.8.050» и «00.1.450» (сборочный стенд) между собой.

ЗАМЕНА КРЫШКИ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Снятие уплотнительной крышки головки блока цилиндров (рис. 5.33) необходимо проводить в следующем порядке. Снять кожух катушек зажигания, их жгут проводов и сами катушки зажигания.

- Отсоединить инжекторы от крышки головки блока цилиндров двигателя.

Снять насос высокого давления и инжекторы впрыска топлива. Расфиксировать соединительный шланг (1, рис. 5.34) системы вентиляции картера двигателя.

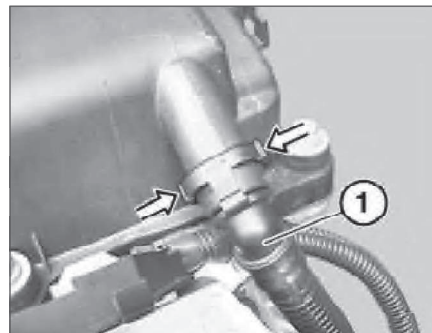


Рис. 5.34. Шланг

- Вывернуть болты (1, рис. 5.35, а) и болты (1 и 2, рис. 5.35, б) и снять крышку головки блока цилиндров. Извлечь из крышки уплотнительную прокладку.

Установку уплотнительной крышки головки блока цилиндров следует проводить в обратном порядке с заменой уплотнительной прокладки. При этом необходимо заменить болты (M6) крепления крышки головки блока и затянуть их моментом 10 Н.м (1,0 кгс.м).

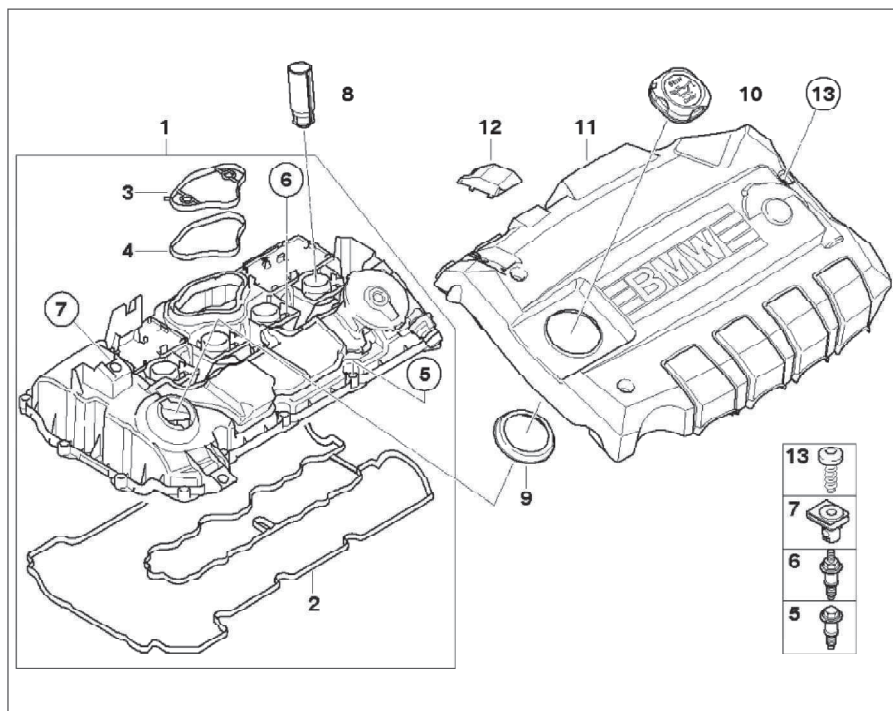


Рис. 5.33. Крышка головки блока:

1 — крышка головки блока цилиндров в сборе; 2, 3, 4 — профильная прокладка; 5 — болт с шестигранной головкой; 6 — шпилька; 7 — гайка с пружинным зажимом; 8 — втулка; 9 — уплотнительная прокладка; 10 — крышка; 11 — кожух катушек зажигания; 12 — крышка; 13 — винт

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Внимание!

Отсоединять провода от клемм АБ разрешается только тогда, когда это предусмотрено методикой проведения работ. При отключении АБ происходит стирание введенных в запоминающее устройство ЭБУ-КСУД кодов неисправностей, установок аудиоаппаратуры и блокировок противоугонных систем.

Расстыковку штекерных соединений (ШС) проводить только при выключенном зажигании.

При нарушении работы системы впрыска и зажигания, прежде чем приступить к определению неисправностей в ЭБУ-КСУД или другом элементе управления, проверить состояние ШС.

Комплексная система управления двигателем (КСУД) типа «MSV70» предназначена для управления всеми рабочими процессами двигателя по обеспечению заданных параметров мощности, экономичности и токсичности автомобиля.

ЭБУ КСУД решает задачи по управлению:

- системой зажигания;
- системой впрыска;
- системой «VANOS»;
- системой «Valvetronic»;
- системой «DISA»;
- регулировкой температуры двигателя;
- электроприводом насоса ОЖ;
- системой управления детонацией;
- регулировкой составом топливной смеси;
- вентиляцией топливного бака;
- компрессором кондиционера;
- топливным электронасосом;
- управление дроссельной заслонкой;
- поддержания заданной скорости;
- регулировкой генератора;
- включением вентиляции картера двигателя;
- отслеживания уровня и качества масла в двигателе;
- распределение электроэнергии;
- обработка сигналов и переход на аварийные программы движения;
- самодиагностикой.

Входные и выходные сигналы ЭБУ КСУД показаны на рис. 6.37. Подключение исполнительных узлов и механизмов ЭБУ КСУД показано на рис. 6.38 и рис. 6.39.

Управление системой охлаждения показано на рис. 6.40.

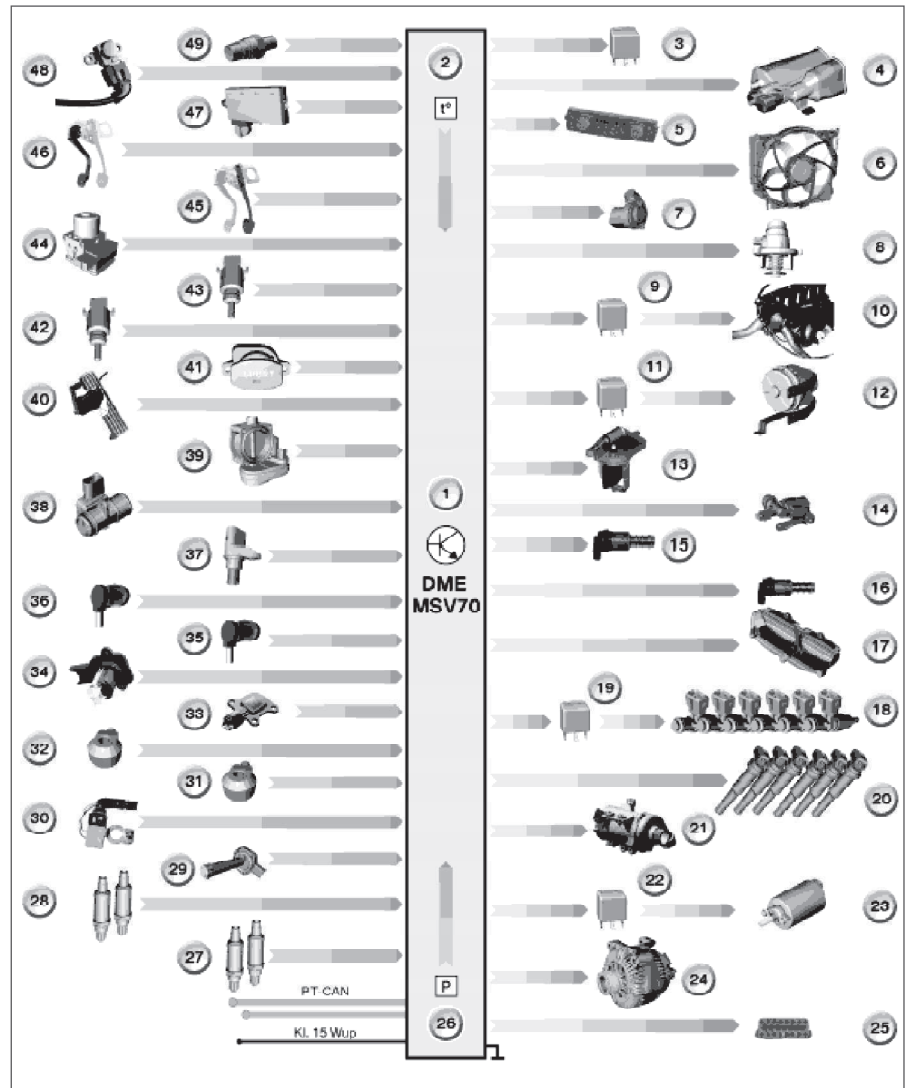


Рис. 6.37. Датчики системы управления:

1—ЭБУ КСУД; 2—датчик температуры в системе DME; 3—главное реле системы DME; 4—модуль диагностики течи топливного бака; 5—автоматическая система отопления и кондиционирования; 6—электровентилятор; 7—вентилятор отсека управляющей электроники; 8—программируемый термостат; 9—реле отопителя системы вентиляции картера двигателя; 10—отопитель системы вентиляции картера двигателя; 11—реле нагнетателя добавочного воздуха; 12—нагнетатель добавочного воздуха; 13—сервоприводы раздельной системы всасывания (DISA); 14—клапан вентиляции топливного бака; 15—ЭМК системы D-VANOS, впуск; 16—электромагнитный клапан системы D-VANOS, выпуск; 17—воздушная заслонка; 18—инжекторы (6 шт.); 19—реле инжекторов; 20—катушки зажигания (6 шт.); 21—электрический насос ОЖ; 22—реле системы Valvetronic; 23—сервопривод систем Valvetronic; 24—генератор; 25—диагностический ШС; 26—датчик давления окружающей среды; 27, 28—датчик содержания кислорода в ОГ; 29—термодатчик уровня масла; 30—датчик АБ; 31—датчик детонации (цилиндры 1-3); 32—датчик детонации (цилиндры 4-6); 33—датчик эксцентрикового вала; 34—IPB; 35—датчик распредвала выпускных клапанов; 36—датчик распредвала впускных клапанов; 37—датчик положения коленчатого вала; 38—IPB добавочного воздуха; 39—электрический регулятор дроссельной заслонки; 40—модуль педали акселератора; 41—кнопка SPORT; 42—датчик температуры ОЖ двигателя; 43—датчик температуры ОЖ в радиаторе; 44—система динамического контроля стабильности (DSC); 45—выключатель стоп-сигналов; 46—выключатель сцепления; 47—система доступа в автомобиль (CAS); 48—датчик разности давления; 49—датчик давления масла; PT-CAN—шина сап двигателя и трансмиссии; KL.15 Wup—провод активизации (контакт 15 Wup)

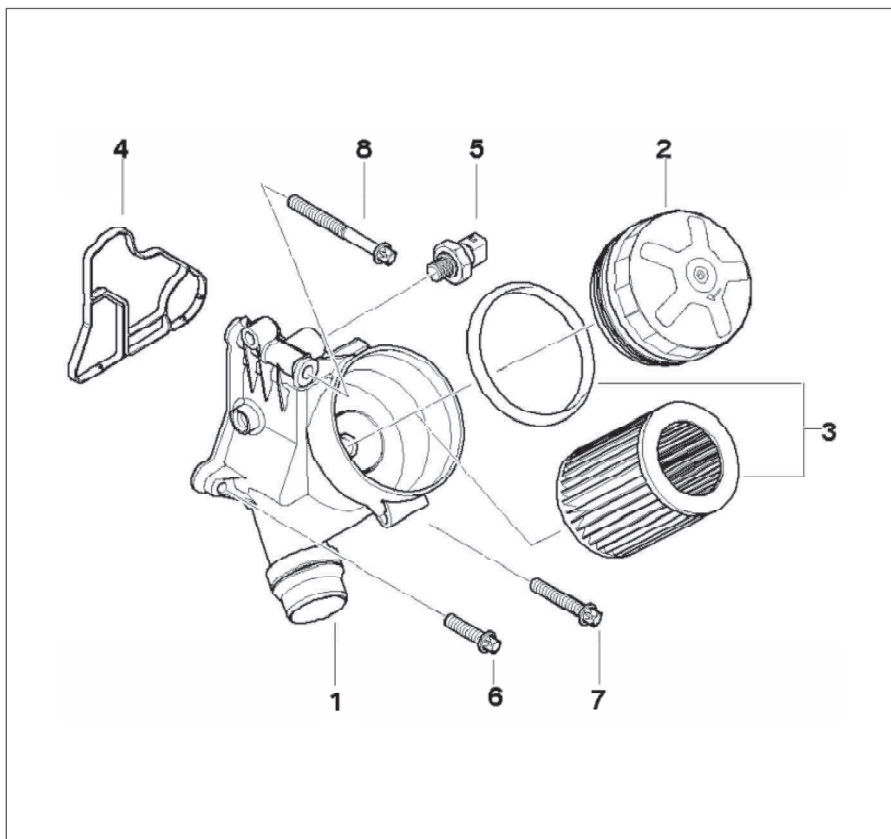


Рис. 6.220. Масляный фильтр.

1—фильтр; 2—крышка; 3—сменный элемент; 4—прокладка; 5—датчик давления (M12x1,5); 6, 7, 8—болт «Asa»

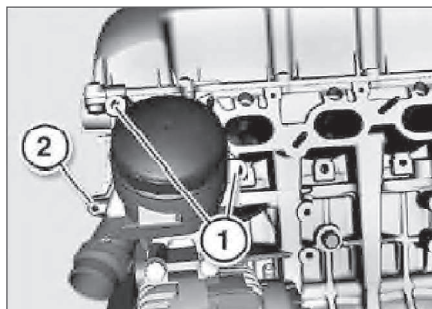


Рис. 6.221. Крышка

Установку полнопоточного масляного фильтра следует проводить в обратном порядке, при этом необходимо заменить уплотнительные прокладки, элемент фильтра, проверить состояние резьбы крепления, заменить болты и затянуть их моментом 22,0 Н.м (2,2 кгс.м). Собрать двигатель и проверить уровень масла, при необходимости восстановить его.

ЗАМЕНА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ МАГИСТРАЛИ (N51)

Замену распределительной магистрали (рампы) двигателя серии «N51» следует проводить аналогично, как и двигателя серии «N52», при этом следует учитывать конструктивные особенности.

- Расфиксировать держатель (2, рис. 6.222) и освободить из него ШС(1) и отстыковать ШС. Освободить из держателей (2) кабельный жгут и монтажную планку (3). Снять держатель с распределительной магистралью. Монтажную планку (3) снимать в направлении, указанном стрелкой.

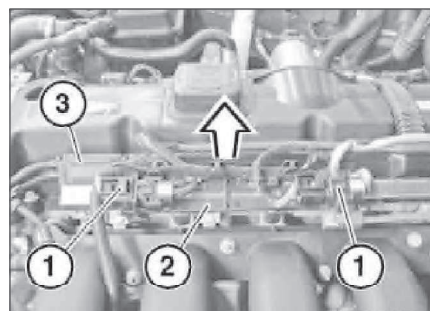


Рис. 6.222. Держатель.

- При отсоединении топливопровода (1, рис. 6.223) от распределительной магистрали (2) следует придерживать магистраль с помощью гаечного ключа. Для перекрытия топливного шланга следует использовать приспособление «32.1.270».
- Отвернуть болты (стрелки, рис.6.224) и снять распределительную магистраль (1).

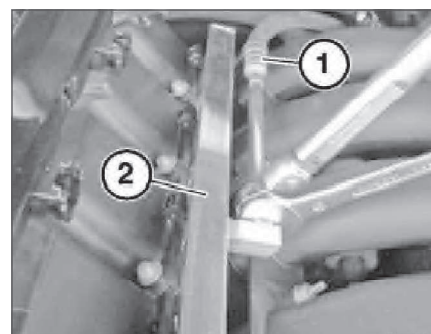


Рис. 6.223. Топливопровод

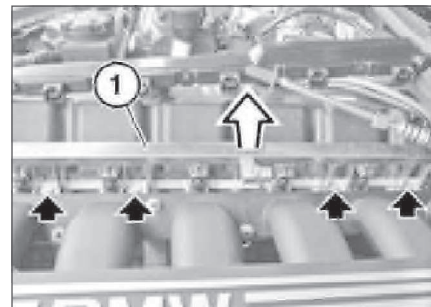


Рис. 6.224. Магистраль

Монтаж распределительной магистрали следует проводить в обратном порядке, при этом болты M7x16 ее крепления затянуть моментом $13,0 \pm 2,0$ Н.м ($1,3 \pm 0,2$ кгс.м). Накидную гайку M14 топливопровода затянуть моментом $30,0 \pm 6,0$ Н.м ($3,0 \pm 0,6$ кгс.м).

ЗАМЕНА СМЕННОГО ЭЛЕМЕНТА ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Замена сменного элемента воздушного фильтра двигателя серии «N51» следует проводить аналогично, как и двигателя серии «N52», при этом следует учитывать его конструктивные особенности (см. рис. 6.30).

- При снятии корпуса воздушного фильтра следует разблокировать и отсоединить ШС (1, рис.6.225), ослабить хомут и отсоединить шланг (2) подвода воздуха.

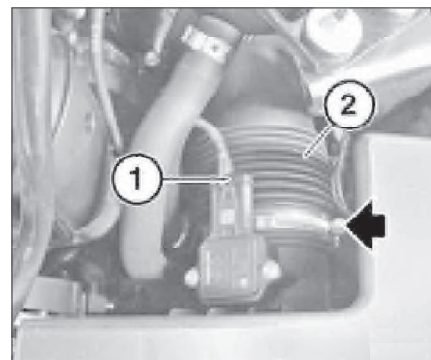


Рис. 6.225. Шланг

- Вывернуть болты (стрелки, рис. 6.226), снять заднюю панель (1) кор-

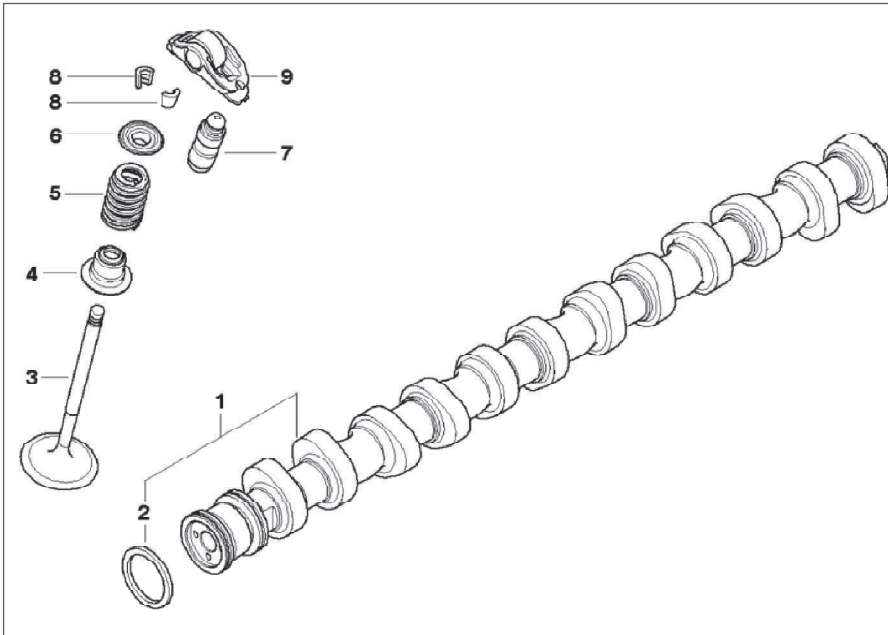


Рис. 7.120. Клапанный механизм:

1—впускной распредвал; 2—плоское кольцо; 3—впускной клапан; 4—маслосъемный колпачок; 5—пружина; 6—тарелка; 7—компенсатор; 8—сухари; 9—роликовый рычаг

водить в аналогичном порядке, как и на двигателях сороковой и пятидесятой серии «N», при этом следует использовать приспособления «11.1.480», «11.4.480», «11.6.380», «11.9.000», «11.9.017» и «00.3.580» и учитывать различие в диаметре стержня клапана на стороне впуска и стороне выпуска. Маслосъемные колпачки имеют цветную маркировку (рис. 7.121). При диаметре стержня 5 мм—красную («Rot») или коричневую, при диаметре стержня 6 мм—зеленую («Grün») или сетло-зеленую.

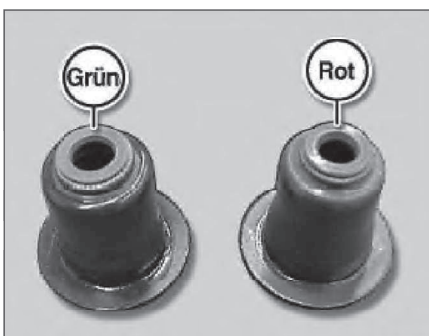


Рис. 7.121. Маслосъемные колпачки

Устанавливать маслосъемный колпачок следует с использованием монтажной втулки и доработанного/нового приспособления «11.6.380».

- Снимать сухари необходимо с использованием магнита. Пружина устанавливается цветовой маркировкой к нижней тарелке пружины (сторона головки блока). При необходимости притереть седла клапанов, как описано выше (см. рис. 3.42). Собрать двигатель.

ЗАМЕНА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ «D-VANOS»

Внимание!

В процессе проведения работ не допускать проворачивание вала двигателя в обратную сторону (против часовой стрелки).

Исключить неправильную установку исполнительных узлов, т.к. это приводит к поломке двигателя.

Замену исполнительных узлов системы «D-VANOS» двигателя необходимо проводить в следующем порядке. Приготовить приспособления «11.0.300», «11.4.280» («11.4.281», «11.4.282», «11.4.283» и «11.4.284») и снять крышку головки блока.

- Установить коленчатый вал в положение ВМТ окончания такта сжатия первого цилиндра. При этом кулачки впускного (1) и выпускного (2) распределительного вала 6-го цилиндра должны быть расположены наклонно, вершинами вниз (см. рис. 7.102). Положение валов на двигателе установленном на автомобиле можно проконтролировать только с помощью зеркала.
 - Заблокировать коленчатый вал приспособлением «11.0.300» (рис. 7.122).
- Перед вращением вала двигателя или пуском двигателя его необходимо удалить.**
- Установить на головку блока цилиндров приспособление «11.4.283» (см. рис. 7.103) с помощью болтов (1) и закрепить на нем приспособление «11.4.281». Добиться исходного по-

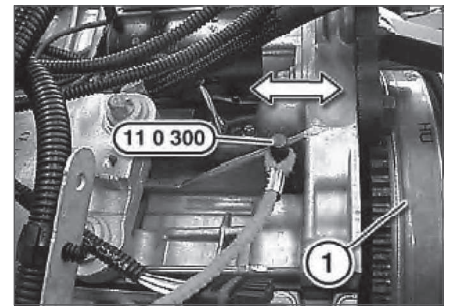


Рис. 7.122. Блокировка маховика

ложения приспособления «11.4.281», вращая распределительный вал за шестигранник, расположенный в районе 6-го цилиндра.

- Ослабить центральный болт (1 и 2, рис. 7.104) крепления узлов системы «D-VANOS» со стороны выпуска. Вывернуть центральный болт (2) на стороне впуска, при этом необходимо распределительный вал удерживать за шестигранник, расположенный сзади.
- Вывернуть натяжитель (1, см. рис. 7.105) приводной цепи ГРМ. Учесть, что цилиндр поршня находится под значительным давлением пружины и может потечь масло.
- Снять исполнительные узлы системы «D-VANOS», сначала на стороне выпуска, а затем на стороне впуска. При этом колеса датчиков положения распределительных валов должны находиться вырезом вниз.
- Исполнительные узлы системы «D-VANOS» имеют маркировку (рис. 7.123), при установке не путать их местами. Впускной исполнительный узел имеет маркировку «VANOS AUS/EX». Выпускной исполнительный узел имеет маркировку «VANOS EIN/IN».

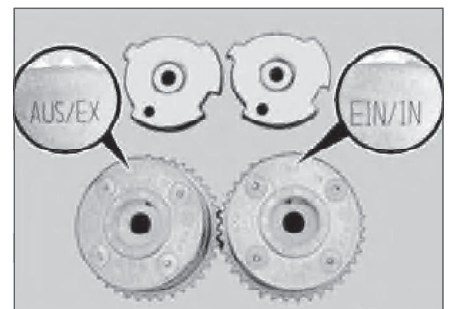


Рис. 7.123. Маркировка исполнительных узлов

- Ввернуть приспособление «11.9.340» (см. рис. 3.210) в головку блока и, используя приспособление «00.9.250», натянуть приводную цепь с усилием 0,6 Н.м (0,06 кгс.м).
- Установить исполнительные узлы на свои места. Вывернуть приспособление «11.9.340» (см. рис. 3.211) из головки блока и ввернуть натяжитель цепи.
- Затянуть оба новых центральных болта (M10x94) крепление узлов системы «D-VANOS» моментом 20 Н.м (2,0 кгс.м) + 180°.

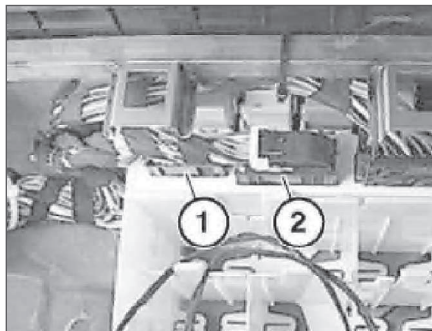


Рис. 8.51. Основной модуль

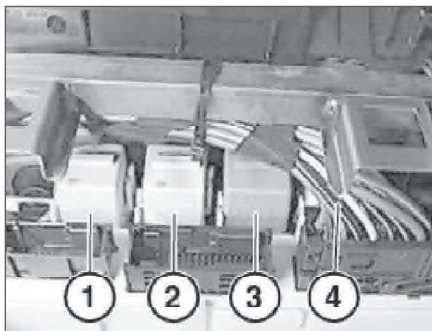


Рис. 8.52. Реле насоса

случае выявления неисправностей, проводить их поиск и устранение на основании Инструкции на «DIS-тестер».

ЗАМЕНА ГЛАВНОГО РЕЛЕ

Главное реле (1, рис. 8.53) располагается в отсеке управляющей электроники. Снятие главного реле необходимо проводить в следующем порядке. Выключить зажигание и подключить «DIS-тестер». Вывернуть винты крепления и снять крышку отсека управляющей электроники. На рис. 8.53 показано место положение предохранителей электрооборудования КСУД (A4010).

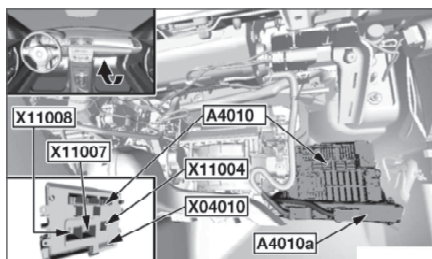


Рис. 8.53. Отсек электроники

Одной из причин не запуска двигателя при работе стартера, может быть перегорание предохранителя в электрооборудовании КСУД. Замену предохранителя проводить в комплекте с его держателем. При повторном перегорании предохранителя, выяснит его причину.

По окончании замены главного реле обратить внимание на правильную установку крышки отсека управляющей электроники.

ЗАМЕНА ЖГУТА ПРОВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ (N40, N42)

Внимание!

Технологическая последовательность замены жгута проводов двигателя требует пристального внимания в последовательности.

Замену жгута проводов двигателя необходимо проводить в следующем порядке. Выключить зажигание, отсоединить АБ, снять кожух катушек зажигания, впускной коллектор и генератор. На двигателе «N42» дополнительно следует отключить ЭБУ и реле управления системы «Valvetronic».

Зарисовать схему прокладки жгута проводов (рис. 8.54) в двигательном отсеке и на самом двигателе.

Выполнить следующие операции по разблокировке и отсоединению:

- ШС от датчика уровня масла в двигателе;
- ШС от датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- ШС от клапана вентиляции топливного бака;
- ШС от компрессора кондиционера;
- ШС от генератора (проконтролировать);
- ШС от датчика температуры охлаждающей жидкости;
- ШС от датчика давления масла в двигателе;
- ШС от датчиков детонации двигателя;
- отсоединить провода цепи управления стартером;
- ШС от инжекторов подачи топлива;
- ШС от датчика положения впускного распределительного вала;
- ШС от датчика положения выпускного распределительного вала;
- ШС от ЭМК системы «D-VANOS», стороны впуска;
- ШС от ЭМК системы «D-VANOS», стороны выпуска;
- ШС от приводного двигателя системы «Valvetronic» (N42);
- ШС от датчика положения эксцентрикового вала системы «Valvetronic» («N42»);

- ШС от датчика положения дроссельной заслонки;
- ШС от ЭБУ КСУД и главного реле КСУД.
- открыть крышку подключения «+» вспомогательного источника, отвернуть гайку и отсоединить провод подключения АБ;
- отвернуть крепления минусового провода к кузову автомобиля;
- вынуть корпус распределителя зажигания (рис. 8.55) движением вверх (для «N42»).

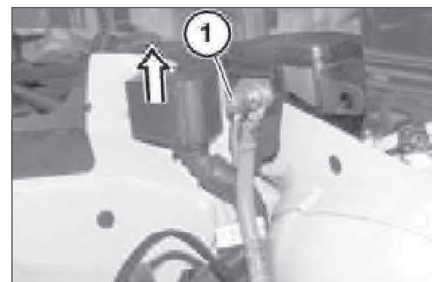


Рис. 8.55. Распределитель

Установку жгута проводов двигателя следует проводить в обратном порядке. При этом обратить внимание на прокладку жгута проводов через уплотнители двигательного отсека.

ЗАМЕНА ЖГУТА ПРОВОДОВ КАТУШЕК ЗАЖИГАНИЯ (N40, N42)

Замену жгута проводов катушек зажигания необходимо проводить в следующем порядке. Снять корпус микрофильтра, звукоизоляционный кожух и кожух катушек зажигания.

- Двигатель «N40». Отвернуть гайки (стрелки, рис. 8.56), разблокировать и отсоединить шланг (1) сообщения с атмосферой картера двигателя. Извлечь кабель (2) из зажимов и открыть кабельную коробку (3).
- Двигатель «N42». Снять крышку кабельной коробки (3, рис. 8.57) закрепленной на головке блока цилиндров, разблокировать и отсоединить ШС от клапана вентиляции картера двигателя.

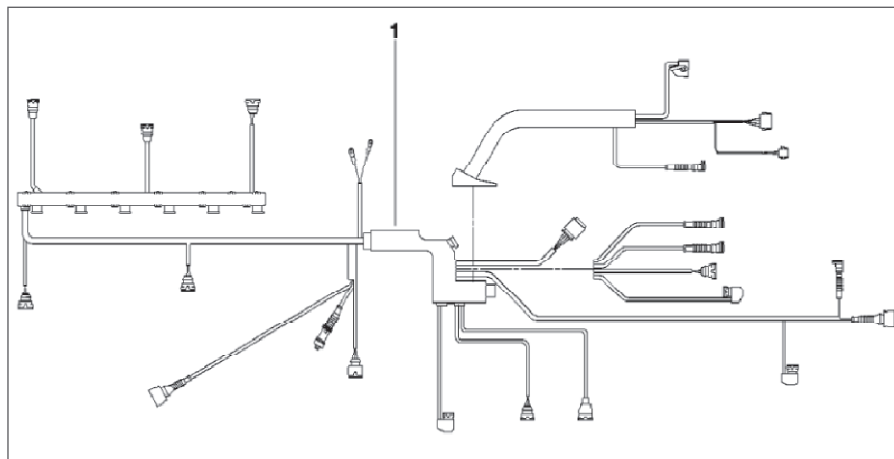


Рис. 8.54. Жгут проводов двигателя

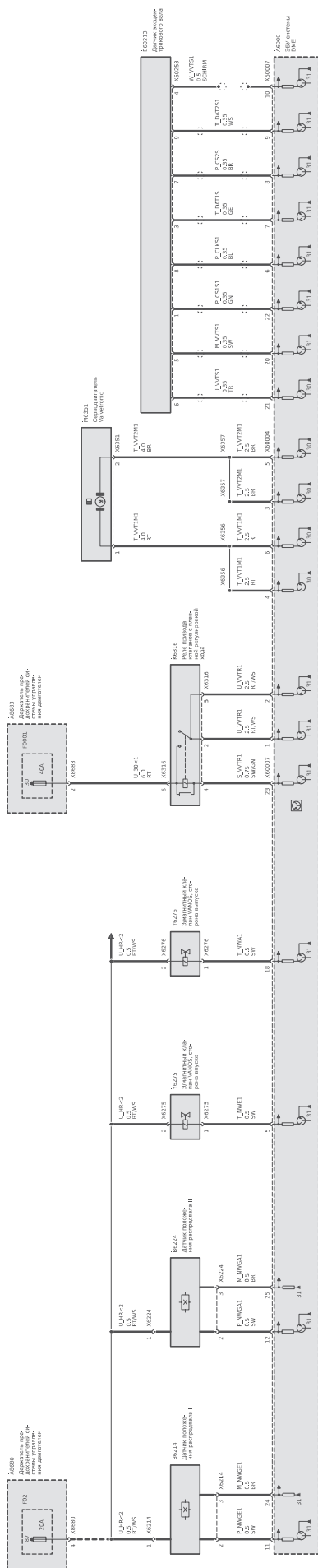


Рис. 9.12. Привод клапанов (N46—ME 9.2)

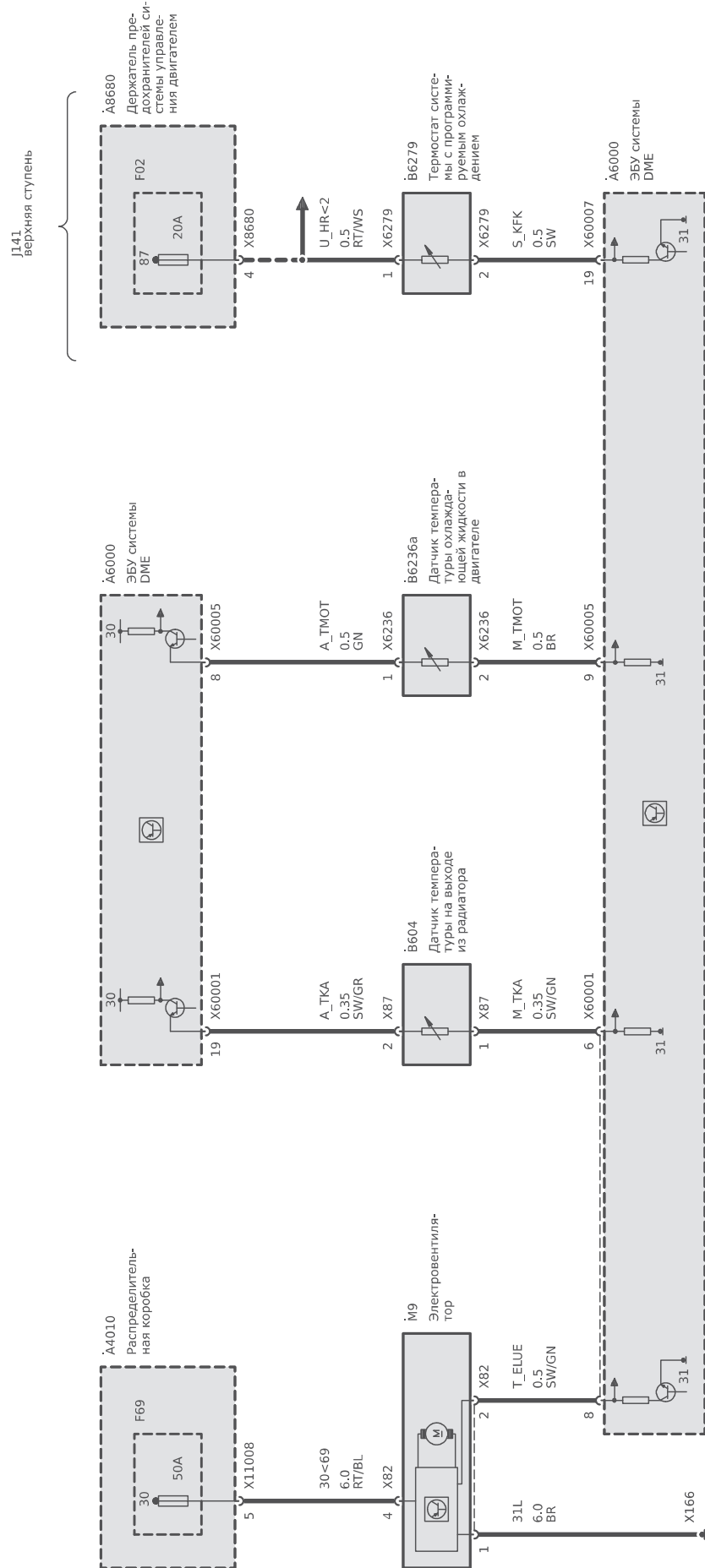


Рис. 9.13. Система охлаждения двигателя (N46—ME 9.2)

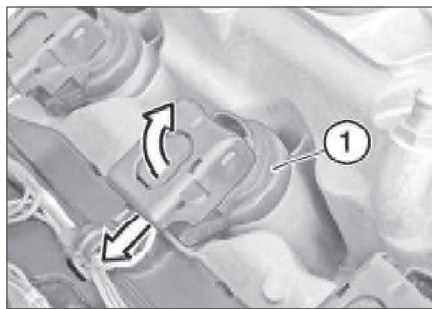


Рис. 10.5. Катушка зажигания

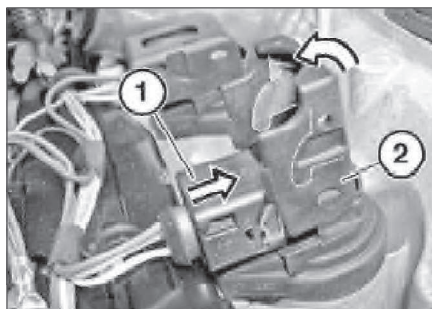


Рис. 10.6. Фиксатор

ЗАМЕНА ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Внимание!

Соблюдать правила крепления элементов из магниевого сплава.

Соблюдать мероприятия по защите от электростатического электричества. Алюминиевые болты имеют маркировку в виде синих торцов. Замену датчиков проводить на холодном двигателе.

Конструктивное исполнение датчиков системы управления двигателем показано на рис. 10.7.

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА (N52, N52K, N51, N53)

Датчик частоты вращения коленчатого вала установлен под стартером, его замену необходимо проводить в следующем порядке. Включить зажигание и проверить записанные сообщения о неисправностях, выключить зажигание. Снять впускной коллектор.

- Расфиксировать ШС (1) и отсоединить его от датчика (2, рис. 10.8) частоты вращения коленчатого вала двигателя. Вывернуть алюминиевый болт М6х16 (стрелка) и вынуть датчик частоты вращения из блок-картера.
- Установку датчика следует проводить в обратном порядке, при этом необходимо заменить его уплотнительное кольцо и болт крепления, при необходимости, восстановить резьбу и затянуть новый алюминиевый болт М6х16 моментом 3,0 Н.м (0,3 кгс.м) + 45°.
- По окончании замены датчика частоты вращения коленчатого вала, необ-

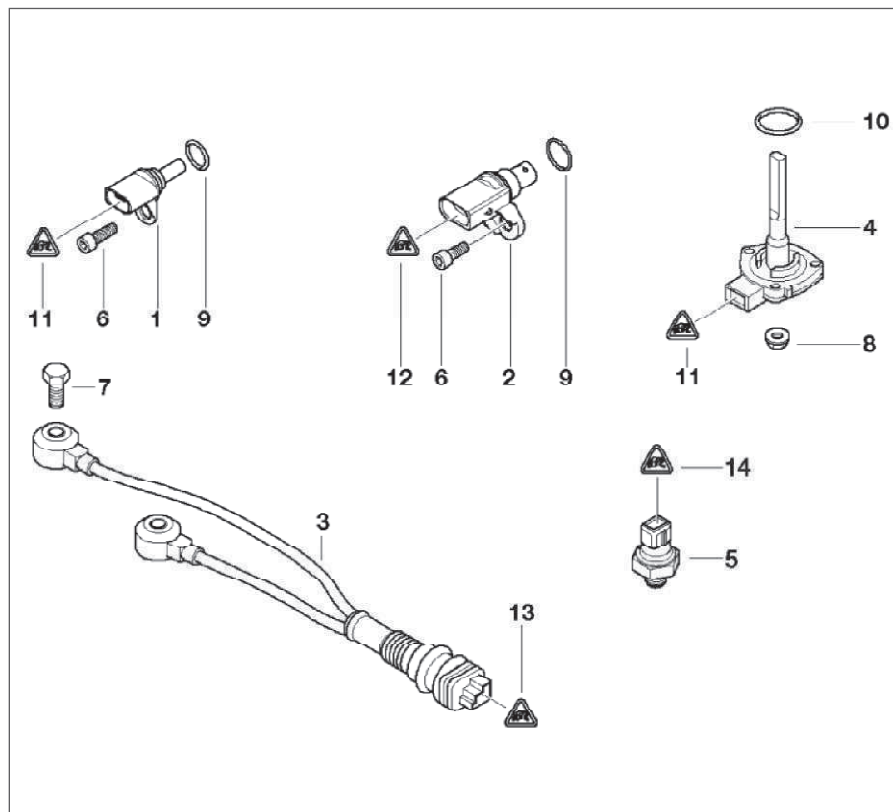


Рис. 10.7. Датчики системы управления:

1, 2 — датчик положения распредвала; 3 — датчик детонации; 4 — датчик уровня масла; 5 — датчик температуры ОЖ; 6, 7 — болты; 8 — гайка; 9, 10 — кольцо; 11, 12, 13, 14 — ШС

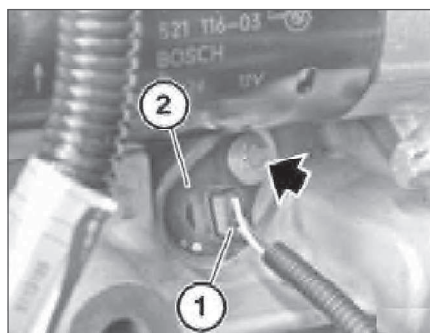


Рис. 10.8. Датчик коленвала

ходимо считать информацию о неисправностях из памяти ЗУ ЭБУ-КСУД. Устранить неисправности и стереть информацию о неисправностях из памяти ЗУ ЭБУ КСУД.

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ВПУСКНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Датчик (1, рис. 10.9) положения впускного распределительного вала установлен в головке блока цилиндров, его замену необходимо проводить в следующем порядке. Считать коды неисправностей, выключить зажигание и, при необходимости, снять панель с радиатора. Расфиксировать и отсоединить ШС от датчика, вывернуть болт (2) и снять датчик.

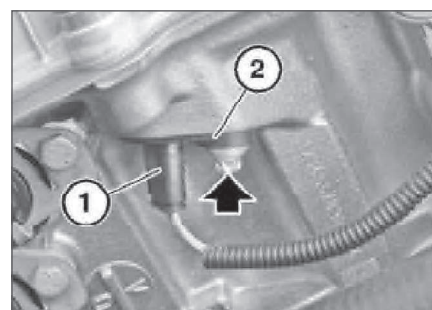


Рис. 10.9. Датчик впускного распределительного вала

Установку датчика следует проводить в обратном порядке, при этом необходимо заменить болт (М6), поставить его резьбу на герметик и затянуть моментом 9,0 Н.м (0,9 кгс.м).

- По окончании замены датчика положения впускного распределительного вала необходимо считать информацию о неисправностях из памяти ЗУ ЭБУ-КСУД системы «DME». Устранить неисправности и стереть информацию о неисправностях из памяти ЗУ ЭБУ КСУД.

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ВЫПУСКНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Датчик (2, рис. 10.10) положения выпускного распределительного вала расположен в головке блока цилиндров на стороне выпуска, его замену необ-

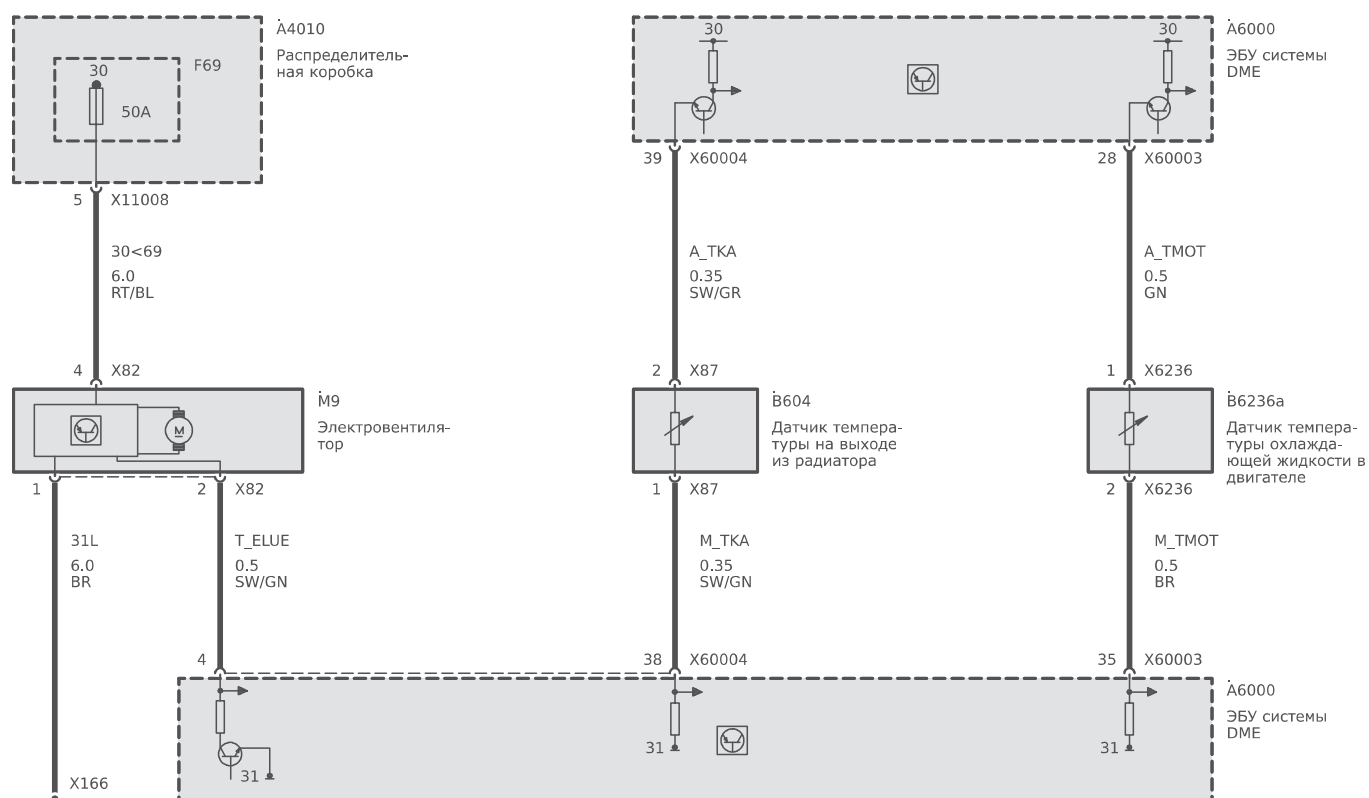


Рис. 11.20. Система охлаждения двигателя (N52—MSV70)

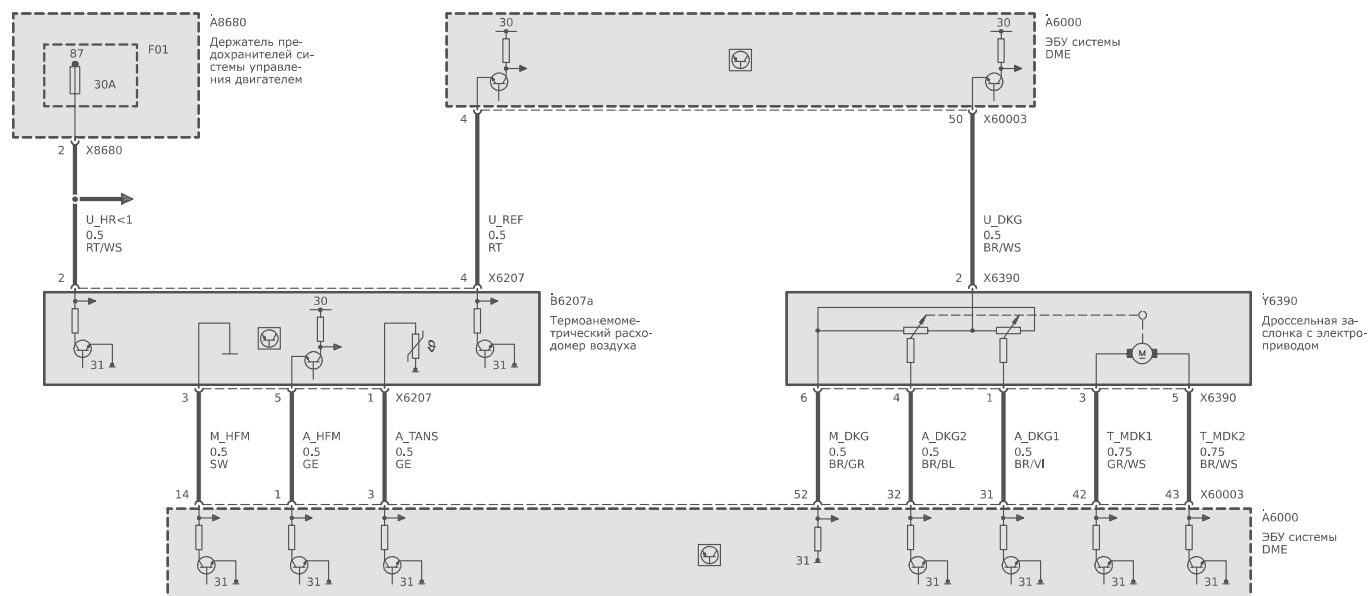


Рис. 11.21. Подача воздуха (N52—MSV70)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ..... 3

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЯХ 4

Эксплуатация двигателей.....	4
Стрелочные приборы контроля.....	5
Спидометр.....	5
Тахометр.....	5
Указатель уровня топлива.....	5
Таблица используемых моделей двигателей серии «N» и их модификаций.....	5
Эконометр.....	6
Указатель температуры ОЖ.....	6
Индикаторы.....	6
Индикатор очередного ТО.....	6
Индикатор давления масла.....	6
Индикатор разряда АБ.....	6
Масло двигателя.....	6
Рекомендованные масла Longlife-01.....	7
Охлаждающая жидкость.....	7
Пуск двигателя.....	8
Обкатка двигателя.....	8
Пуск двигателя от внешнего источника.....	8

РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ..... 10

Индикатор ТО по состоянию («CBS»).....	10
Периодичность технического обслуживания.....	10
Ввод сроков ТО и проверки токсичности ОГ.....	11
Ежемесячная проверка двигателя.....	11
Общий объем проверок.....	12
Проведение проверок.....	12
Контроль уровня масла в двигателе.....	12
Замена масла в двигателе.....	12
Замена масляного фильтра.....	13
Заполнение системы смазки.....	13
Контроль уровня охлаждающей жидкости.....	13
Проверка системы охлаждения.....	14
Проверка и регулировка оборотов холостого хода и уровня СО.....	14
Замена сменного элемента воздушного фильтра.....	14
Трубопроводы и шланги.....	15
Проверка состояния приводных ремней.....	15
Проверка аккумуляторной батареи.....	16
Проверка и замена свечей зажигания.....	16
Замена топливного фильтра двигателя.....	16
ТО ЭБУ КСУД.....	17

Обнуление показаний системы «CBS».....	17
Общие требования к ремонту двигателя.....	17
Меры безопасности при проведении работ.....	17
Восстановление резьбы.....	18
Подготовка деталей к сборке.....	19
Крепеж.....	19
Поднятие автомобиля.....	20
Размер крепежа.....	20
Новый интервал замены масла (с 12.2007 г.).....	21
Изменение интервалов ТО других компонентов.....	21

ДВИГАТЕЛИ Сороковой серии «N» .. 22

Общая концепция конструкции двигателей.....	22
Общие сведения о двигателях.....	22
Двигатели для автомобиля серии «E46».....	23
Двигатели для автомобилей с кузовом «E87» и «E90».....	24
Двигатель для автомобиля с кузовом «E85» и «Z4».....	24
Технические характеристики двигателей.....	24
E46: Технические характеристики N45/N46.....	24
E87, E90: Технические характеристики N45/N46.....	24
Система «DOPPEL VANOS».....	25
E85: Технические характеристики N46B20.....	25
Технические изменения N45/N46 по сравнению с N40/N42 (в E46).....	25
Технические изменения N45/N46 в E87, E90 по сравнению с E46.....	25
Система «DISA».....	26
Система «Valvetronic».....	26
Система управления двигателем («N46»).....	27
Основные узлы системы управления двигателем.....	27
Назначение полей разъема «X60001» (26 полей).....	33
Назначение полей разъема «X60002» (26 полей).....	34
Назначение полей разъема «X60003» (6 полей).....	34
Назначение полей разъема «X60004» (6 полей).....	34
Назначение полей разъема «X60005» (44 поля).....	34
Назначение полей разъема «X60006» (12 полей).....	35
Назначение полей разъема «X60007» (26 полей).....	35
ЭБУ КСУД.....	35
Функции ЭБУ КСУД.....	36
Система «Valvetronic».....	37
Система изменения фаз газораспределения.....	37
Впрыск топлива.....	37
Контроль системы зажигания.....	38
Контроль генератора.....	38
Охлаждение двигателя.....	38
Управление детонацией.....	38

Вентиляция топливного бака	38	Система смазки «N45T» и «N46T»	65
Регулировка состава смеси	38	Параметры поршня	65
Система подачи добавочного воздуха	39	Рекомендации по выполнению общих операций для двигателей серии «N40», «N42», «N45» и «N46»	65
Сигнал скорости движения	39	Снятие и установка звукоизоляционного кожуха (N40, N42, N45, N46)	65
Контроль уровня и давления масла	39	Снятие и установка крышки головки блока цилиндров (N40, N42, N45, N46)	65
Включение компрессора кондиционера	39	Замена уплотнения головки блока цилиндров («N40», «N45»)	67
Контроль противоугонной системы	39	Снятие поддона масляного картера («N40», «N42», «N45», «N46»)	68
Конструкция двигателей сороковой серии «N»	39	Притирка седла клапана («N40», «N42», «N45», «N46»)	69
Блок цилиндров двигателей	39	Проверка плоскости головки блока («N40», «N45»)	69
Головка блока цилиндров	40	Проверка герметичности головки блока («N40», «N42», «N45», «N46»)	69
Прокладка головки блока цилиндров	43	Замена коленчатого вала («N40», «N42», «N45», «N46»)	70
Седла клапанов	43	Замену вкладышей коренных подшипников («N40», «N42», «N45», «N46»)	70
Направляющие втулки клапанов	44	Замена переднего сальника коленчатого вала («N40», «N42», «N45», «N46»)	72
Клапаны	44	Замена заднего сальника коленчатого вала («N40», «N42», «N45», «N46»)	73
Клапаны двигателей	44	Замена переднего подшипника первичного вала РКПП («N40», «N42», «N45», «N46»)	74
Пружины клапанов	44	Замена маховика («N40», «N42», «N45», «N46»)	74
Гидравлические компенсаторы	44	Замена демпфера крутильных колебаний («N40», «N42», «N45», «N46»)	75
Кривошипно-шатунный механизм	45	Замена вкладышей шатунных подшипников («N40», «N42», «N45», «N46»)	75
Коленчатый вал и маховик	45	Замена всех поршней («N40», «N42», «N45», «N46»)	76
Вкладыши коренных подшипников	46	Замена поршневых колец («N40», «N42», «N45», «N46»)	77
Шатунные шейки	46	Замена приводного ремня генератора («N40», «N42», «N45», «N46»)	78
Вкладыши шатунных подшипников	46	Замена натяжителя («N40», «N42», «N45», «N46»)	78
Маховик	46	Проверка фаз газораспределения («N40», «N45»)	79
Приводной диск	46	Замена впускного распределительного вала («N40», «N45»)	80
Демпфер крутильных колебаний	46	Замена выпускного распределительного вала («N40», «N45»)	81
Поршни	46	Замена приводной цепи («N40», «N45»)	82
Шатуны	48	Замена плунжера натяжителя цепи («N40», «N42», «N45», «N46»)	85
Механизм газораспределения	48	Регулировка фаз газораспределения («N40», «N45»)	85
Распределительные валы	48	Замена роликовых рычагов («N40», «N45»)	86
Система смазки	48	Замена маслосъемных колпачков («N40», «N42», «N45», «N46»)	86
Масляный насос	49	Замена клапанов и их пружин («N40», «N42», «N45», «N46»)	86
Применяемость моторных масел	49	Замена исполнительных узлов впуска и выпуска («N40», «N45»)	87
Масляный фильтр	50	Замена электромагнитных клапанов («N40», «N42», «N45», «N46»)	88
Система охлаждения двигателя	50	Замена масляного насоса и балансирных валов («N40», «N42», «N45», «N46»)	88
Радиатор	50	Замена натяжителя цепи («N40», «N42», «N45», «N46»)	90
Насос охлаждающей жидкости	51	Замена масляного фильтра («N40», «N42», «N45», «N46»)	91
Термостат	51	Замена насоса системы охлаждения (N40, N42, N45, N46)	91
Расширительный бачок	51	Замена термостата системы охлаждения (N40, N42, N45, N46)	92
Вентилятор	51	Замена впускного коллектора (N40, N45)	92
Охлаждающая жидкость	51	Замена выпускного коллектора	93
Система питания двигателей	52		
Меры безопасности при работе на топливной системой	52		
Система питания воздухом	52		
Воздушный фильтр	52		
Система питания топливом	53		
Топливный бак	53		
Топливный насос	53		
Топливный фильтр	54		
Комплексная система управления двигателем	55		
Подсистема впрыска топлива	55		
Распределительная магистраль	56		
Инжекторы	56		
Корпус дроссельной заслонки	56		
Датчики ЭБУ КСУД	57		
Дополнительные функции КСУД	58		
Подсистема управления моментом зажигания	58		
Катушка зажигания	59		
Свечи зажигания	59		
Датчик детонации	59		
Последовательность проверки при определении неисправностей КСУД «MOTRONIC» (DME)	59		
Система выпуска отработавших газов	61		
Двигатели модели N45T B16 и N46T B20 OL/UL	63		
Коленчатый вал	63		
Поршни	64		
Шатуны	64		
Распределительные валы	65		

Замена датчиков концентрации кислорода в ОГ	93
Замена датчиков системы управления двигателем	94
Замена датчика температуры охлаждающей жидкости	94
Замена воздушного фильтра	94
Замена измерителя расхода воздуха	95
Замена датчика разности давления	95
Замена распределительной магистрали	95
Маслоотделитель	96
Замена клапана вентиляции топливного бака	96

ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ «N42» И «N46» 97

Замена уплотнения головки блока цилиндров («N42», «N46»)	97
Проверка фаз газораспределения («N42», «N46»)	98
Замена исполнительных узлов впуска и выпуска («N42», «N46»)	99
Замена впускного распределительного вала («N42», «N46»)	100
Замена приводной цепи («N42», «N46»)	103
Замена исполнительных узлов впуска и выпуска («N42», «N46»)	106
Замена выпускного распределительного вала («N42», «N46»)	106
Замена вакуумного насоса	107
Замена генератора («N42», «N46»)	107

ДВИГАТЕЛИ СЕРИИ «N43» 108

Конструктивная схема	108
Работа системы «MED-Motronic»	109
Процесс смесеобразования и горения	109
Нейтрализация отработавших газов	109
Общие сведения о двигателе	110
Технические характеристики двигателя	110
Блок цилиндров	110
Головка блока цилиндров	110
Прокладка головки блока цилиндров	111
Седла клапанов	111
Характеристика седел клапанов, мм	111
Притирка седел клапанов	111
Направляющие втулки клапанов	112
Клапаны	112
Пружины клапанов	112
Гидравлические компенсаторы	112
Кривошипно-шатунный механизм	112
Коленчатый вал и маховик	112
Маховик	113
Демпфер крутильных колебаний	113
Поршни	113
Поршневые пальцы	113
Поршневые кольца	113
Шатуны	113
Механизм газораспределения	114
Распределительный вал	114
Система смазки	114
Масляный насос	114
Масляный фильтр	115
Система охлаждения двигателя	115
Радиатор	115
Термостат	115
Расширительный бачок	116
Вентилятор	116
Охлаждающая жидкость	116
Система питания двигателей	117
Система питания воздухом	117
Воздушный фильтр	117

Система питания топливом	117
Предварительный топливный насос	117
Топливный насос	118
Топливный фильтр	118
Комплексная система управления двигателем	118
Данные для проверки и регулировки	119
Подсистема впрыска топлива	119
Элементы системы с непосредственным впрыском топлива	120
Система DOPPEL VANOS	120
Система выпуска отработавших газов	121
Вакуумный насос	122
Понижение токсичности двигателя	122
Теплообменник АКПП	122
Установка двигателя на сборочный стенд	124
Замена крышки головки блока цилиндров	124
Ремонт двигателей серии «N43»	124
Замена поддона картера двигателя	125
Замена заднего сальника коленчатого вала	125
Замена ремня привода генератора	125
Замена роликовых рычагов	126
Проверка давления масла в двигателе	126
Замена полнопоточного масляного фильтра	126
Замена впускного коллектора	127
Замена выпускного коллектора	127
Работы на электрооборудовании двигателя	128
Замена жгута проводов двигателя	128
Замена генератора	129
Замена стартера («N43», «N45», «N46»)	129
Работы на топливной системе	129
Замена топливного насоса высокого давления и его трубопроводов	129
Замена магистрали «Rail»	130
Замена одного напорного трубопровода	131
Замена отдельного инжектора	132
Замена датчика низкого давления	133
Замена датчика высокого давления	133
Работы на воздушной системе	133
Замена корпуса воздушного фильтра	133
Замена элемента воздушного фильтра	134
Замена измерителя расхода воздуха	134
Замена корпуса дроссельной заслонки	134
Замена датчика разности давления	134
Замена клапана вентиляции топливного бака	135
Работы на системе охлаждения	135
Заправка системы охлаждения	135
Замена теплообменника АКПП	135
Работы на системе выпуска	135
Замена нейтрализатора	135
Работы на опорах двигателя	136
Замена кронштейна опоры двигателя	136

ДВИГАТЕЛИ СЕРИИ «N52» И «N51» 137

Технические характеристики двигателей	138
Параметры блока цилиндров	138
Блок цилиндров	138
Головка блока цилиндров	139
Прокладка головки блока цилиндров	139
Седла клапанов	140
Притирка седел клапанов	140
Направляющие втулки клапанов	140
Клапаны	141
Пружины клапанов	141
Гидравлические компенсаторы	141
Кривошипно-шатунный механизм	141
Коленчатый вал	141

Характеристика седел клапанов	141	Замена коленчатого вала	168
Параметры клапанов	141	Замена вкладышей подшипников	169
Коренные шейки	142	Замена приводного диска/маховика	170
Шатунные шейки	142	Замена демпфера крутильных колебаний	170
Вкладыши шатунных подшипников	142	Замена шатунных подшипников	170
Маховик	142	Замена поршней и поршневых колец	171
Демпфер крутильных колебаний	142	Проверка фаз газораспределения	171
Поршни	143	Замена распределительных валов	172
Поршневой палец	143	Замена впускного вала	172
Поршневые кольца	143	Замена выпускного вала	173
Шатун	143	Регулировка фаз газораспределения двигателя	174
Параметры поршней	143	Замена плунжера натяжителя цепи	174
Параметры поршневых колец	144	Замена приводной цепи	174
Механизм газораспределения	144	Замена рычагов толкателей	175
Распределительный вал	144	Замена клапанов и их пружин	175
Система смазки	144	Замена маслосъемных колпачков	176
Масляный насос	146	Замена исполнительных узлов системы «D-VANOS»	176
Масляный фильтр	147	Замена ЭМК системы «D-VANOS»	176
Датчик состояния масла	148	Замена эксцентрикового вала	177
Система охлаждения двигателя	148	Замена датчика эксцентрикового вала	178
Насос охлаждающей жидкости	148	Замена промежуточных рычагов	178
Термостат	148	Замена двигателя эксцентрикового вала	179
Радиатор	148	Работы на системе смазки	179
Вентилятор системы охлаждения	149	Замена масляного насоса	179
Расширительный бачок	149	Замена модуля привода масляного/вакуумного насосов	180
Охлаждающая жидкость	149	Замена масляного фильтра и теплообменника	180
Охлаждение АКПП	149	Работы на системе охлаждения	181
Система питания двигателей	149	Прокачка системы охлаждения	181
Система питания воздухом	149	Замена насоса охлаждающей жидкости и термостата	181
Измеритель расхода воздуха	151	Замена расширительного бачка	182
Дроссельная заслонка	151	Замена радиатора и трубы системы охлаждения	182
Впускной коллектор	151	Замена трубопроводов системы охлаждения	182
Система питания топливом	152	Замена вентилятора (N52)	183
Распределительная магистраль	152	Работы на системе обеспечения воздухом	183
Инжекторы	152	Замена впускного коллектора	183
Комплексная система управления двигателем	153	Замена ремня привода генератора	183
Датчики системы управления	155	Замена уплотнения корпуса дроссельной заслонки	184
Системы «Doppel-Vanos» и «Valvetronic»	155	Замена вакуумного насоса	184
Катушка зажигания	155	Замена корпуса воздушного фильтра и впускного канала	184
Свечи зажигания	155	Замена сменного элемента воздушного фильтра (N52)	185
Величина сопротивления	155	Замена распределительной магистрали (N52)	185
Данные для проверки и регулировки	155	Работы на системе выпуска ОГ	186
Система выпуска отработавших газов	155	Замена клапана вентиляции топливного бака	186
Понижение токсичности двигателя	156	Замена обоих выпускных коллекторов	187
Рекомендации по выполнению предварительных операций	156	Замена датчиков концентрации кислорода в ОГ	187
Проверка давления подачи топлива	156	Замена опор двигателя	188
Проверка давления масла в двигателе	158	Замена подушек крепления двигателя	188
Проверка термостата	158	Замена кронштейнов опор двигателя	188
Проверка катушек зажигания	158	Проверка головки блока цилиндров на герметичность («N51»)	189
Проверка генератора и регулятора напряжения	159	Замена коренных подшипников («N51»)	189
Замена генератора	160	Замена роликового подшипника	189
Ремонтные работы на двигателе серии «N52»	160	Замена поршней двигателей («N51»)	189
Замена двигателя	160	Замена маслосъемных колпачков («N51»)	189
Фиксация двигателя	162	Замена полнопоточного масляного фильтра («N51»)	189
Замена уплотнения крышки головки блока цилиндров	162	Отдельные особенности ремонта двигателей пятидесятой серии «N»	189
Замена уплотнения головки блока цилиндров	163	Замена распределительной магистрали (N51)	190
Проверка уплотнительной плоскости головки блока цилиндров	164	Замена сменного элемента воздушного фильтра	190
Проверка головки блока на герметичность	164	Замена кожуха вентилятора (N51)	191
Притирка седла клапана и проверка направляющей	165	Двигатель «N53»	191
Замена поддона масляного картера	165	Параметры блока цилиндров двигателей «N53»	191
Замена переднего сальников коленчатого вала	166		
Замена заднего сальника коленчатого вала	167		
Замена крышки вакуумного насоса	167		

Головка блока цилиндров двигателя «N53»	191	Впускной коллектор.	207
Седла клапанов двигателя «N53»	191	Дроссельная заслонка.	207
Клапана двигателя «N53».	191	Система питания топливом	207
Технические характеристики двигателей серии «N53»	191	Топливный бак	207
Шейки коленчатого вала двигателей «N53» и «N54»	192	Комплексная система управления двигателем	210
Вкладыши подшипников двигателей «N53» «N54».	192	Датчики системы управления.	210
Параметры поршня двигателя «N53»	192	Система DOPPEL VANOS	211
Параметры поршневых колец двигателя «N53»	192	Катушка зажигания.	211
Параметры шатуна двигателя «N53»	192	Свечи зажигания	212
Параметры распределительного вала двигателя «N53»	192	Величина сопротивления.	212
Система смазки двигателя «N53»	192	Датчик детонации	212
Система охлаждения двигателя «N53»	192	Данные для проверки и регулировки	212
Система питания двигателя «N53»	192	Система выпуска отработавших газов.	212
Технические жидкости двигателя «N53».	192	Замена звукоизоляционного кожуха (N54)	213
Снятие двигателя «N53».	192	Замена правого воздуховода надвучного воздуха (N54)	213
Замена уплотнения крышки головки блока цилиндров (N53).	193	Работы, проводимые на двигателе серии «N54» и «N53»	213
Замена головки блока цилиндров «N53»	193	Замена переднего воздуховода надвучного воздуха (N54)	214
Замена впускного коллектора «N53»	195	Замена канала надвучного воздуха (N54)	214
ДВИГАТЕЛИ СЕРИИ «N54» 196		Замена уплотнения крышки головки блока (N54)	214
Технические характеристики двигателей N54B30	196	Замена головки блока цилиндров (N54)	215
Блок цилиндров.	197	Замена уплотнительной прокладки головки блока цилиндров (N54)	216
Парметры блока цилиндров двигателя N54B30	197	Замена крышки вакуумного насоса (N54)	216
Головка блока цилиндров.	197	Замена коленчатого вала (N54).	217
Прокладка головки блока цилиндров	198	Замена вкладышей коренных подшипников (N54)	217
Седла клапанов	199	Замена вкладышей шатунных подшипников (N54)	218
Характеристика седел клапанов двигателя N54B30	199	Замена приводного диска/маховика (N54)	219
Притирка седел клапанов.	199	Замена демпфера крутильных колебаний (N54)	219
Направляющие втулки клапанов	199	Замена ремня привода генератора (N54).	219
Клапаны	199	Замена натяжителя ремня привода генератора (N54)	220
Параметры клапанов двигателя N54B30	199	Проверка фаз газораспределения.	220
Пружины клапанов	199	Замена распределительных валов	220
Гидравлические компенсаторы	200	Регулировка фаз газораспределения двигателя	222
Кривошипно-шатунный механизм.	200	Замена плунжера натяжителя цепи.	223
Коленчатый вал	200	Замена приводной цепи	223
Коренные шейки	200	Замена рычагов толкателей.	224
Шатунные шейки	200	Замена клапанного механизма	224
Маховик.	200	Замена исполнительных узлов системы «D-VANOS»	225
Демпфер крутильных колебаний	201	Замена насоса охлаждающей жидкости и термостата.	226
Поршни	201	Замена трубки системы охлаждения.	226
Параметры поршней двигателя «N54B30»	201	Замена впускного коллектора	226
Поршневые пальцы	201	Замена турбокомпрессора цил. 1—3	227
Поршневые кольца	201	Замена турбокомпрессора цил. 4—6	228
Параметры поршневых колец двигателя N54B30	201	Замена вакуумного насоса.	229
Шатуны	201	Замена датчиков содержания кислорода в ОГ	229
Механизм газораспределения.	202	Работы на системах питания.	230
Распределительный вал	202	Замена топливного насоса высокого давления (N54, N53)	230
Система смазки.	202	Замена магистрали Rail (N54, N53).	231
Масляный насос	203	Замена одного напорного трубопровода (N54, N53)	232
Масляный фильтр	203	Замена одного инжектора (N54, N53)	232
Масляный радиатор.	203	Замена подводящего трубопровода (N54, N53).	233
Система охлаждения двигателя	204	Замена напорного трубопровода (N54, N53)	234
Насос охлаждающей жидкости	204	Замена датчика низкого давления (N54, N53)	234
Термостат	204	Замена датчика высокого давления (N54, N53).	234
Радиатор.	205	Замена впускного канала (N54)	234
Расширительный бачок.	205	Замена элемента воздушного фильтра (N54)	234
Вентильатор	205	Замена корпуса воздушного фильтра (N54).	235
Охлаждающая жидкость.	205	Замена уплотнения корпуса дроссельной заслонки (N54)	235
Система питания двигателей.	205	Замена воздуховода (N54)	235
Система питания воздухом.	205	Замена электроклапана и его кожуха (N54)	236
Воздушный фильтр	206		
Воздуховоды и охладитель.	207		
Турбокомпрессор	207		

Замена радиатора системы охлаждения (N53, N54)	236
Замена масляного радиатора (N54)	236
Замена радиатора надувочного воздуха (N54)	237
Замена расширительного бачка (N54)	237
Замена нейтрализаторов (N54)	237
Замена клапана вентиляции топливного бака	238
Замена кронштейна крепления двигателя (N54)	238
Моменты затяжек основных соединений двигателя пятидесятой серии «N», Н.М.	239

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ Сороковой серии «N» 240

Порядок замены электронных блоков управления .	240
Замена катушек зажигания («N40», «N42», «N45», «N46»)	240
Требования техники безопасности	240
Операции по замене элементов электрооборудования двигателей сороковой серии «N»	240
Замена всех свечей зажигания («N40», «N42», «N45», «N46», «N51», «N52»)	241
Проверка катушек зажигания (N40, N42, N43, N45, N46, N52)	241
Анализ осциллограмм вторичной цепи системы зажигания	241
Дефекты катушек зажигания	243
Дефекты свечей зажигания	243
Дефект системы впрыска топлива	244
Проверка генератора и регулятора напряжения ..	244
Замена шкива генератора	245
Замена генератора (N40, N42, N45, N46)	245
Замена стартера (N40, N42, N45, N46)	245
Замена датчиков ЭБУ КСУД	246
Замена датчика частоты вращения (N40, N42, N45, N46)	246
Замена датчика распредвала впускных клапанов (N40, N42, N45, N46)	246
Замена датчика распредвала выпускных клапанов (N40, N42, N45, N46)	246
Замена датчика давления масла (N40, N42, N45, N46)	246
Замена датчика уровня масла (N40, N42, N45, N46)	246
Замена датчика температуры двигателя (N40, N42, N45, N46)	247
Замена измерителя расхода воздуха (N40, N42) ..	247
Замена датчика детонации (N40, N42, N45, N46) ..	247
Замена ЭБУ КСУД	247
Замена реле топливного насоса	247
Замена главного реле	248
Замена жгута проводов двигателя (N40, N42)	248
Замена жгута проводов катушек зажигания (N40, N42)	248
Особенности электрооборудования двигателей ..	249
Замена кожууха катушек зажигания («N42», «N46»)	249
Замена свечей зажигания («N45», мод. 320Si)	249
Замена блока управления системы «Valvetronic» ..	249
Замена жгута проводов двигателя (N46)	250

Замена жгута проводов катушек зажигания (N46) .	250
Замена свечей зажигания («N43»)	250
Замена стартера (N43)	251
Замена жгута проводов двигателя (N43)	251
Проверка генератора с «BSD» (N46T и N43)	252
Распознавание пропусков зажигания	253

ЦЕПИ ЭБУ КСУД ДВИГАТЕЛЕЙ Сороковой серии «N» 254

Электрические схемы	254
---------------------------	-----

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ Пятидесятой серии «N» 266

Работы на электрооборудовании	266
Замена ответвлений жгута проводов катушек зажигания (N52)	266
Замена ответвления жгута проводов двигателя ..	267
Замена стартера	267
Замена ЭБУ-КСУД (DME)	267
Замена катушек зажигания (N52)	267
Замена датчиков системы управления	268
Кодирование и программирование ЭБУ-КСУД	270
Замена ЭБУ топливного насоса	270
Особенности электрооборудования двигателей пятидесятой серии «N51—N54»	270
Замена катушек зажигания («N54», «N53»)	270
Замена генератора (N54)	271
Замена стартера (N54)	271
Замена датчика коленчатого вала двигателя (N54) ..	271
Замена датчика впускного распредвала (N54)	272
Замена датчика выпускного распредвала (N54)	272
Замена датчика температуры двигателя (N54)	272
Замена датчиков детонации (N54, N53)	272
Замена датчика давления на впускном коллекторе (N54)	273
Замена датчика давления воздуха на канале ТК (N54)	273
Замена жгута проводов двигателя (N54)	273
Замена жгута проводов катушек зажигания (N54) .	274
Замена блока управления «ЕКР»	274
Замена датчика окиси азота (N53)	274
Расстыковка разъемов	275

ЦЕПИ ЭБУ КСУД ДВИГАТЕЛЕЙ Пятидесятой серии «N» 276

Электрические схемы	276
Буквенное обозначение элементов на электрических схемах агрегатного принципа построения	276

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ С СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ ТИПА «BOSCH ME 9.2» ВЫПУСКА 1992—2009 Г.Г 294

Идентификация кодов неисправностей	294
--	-----