

# СОДЕРЖАНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

### 1 ДЕЙСТВИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Перегрев двигателя .....	1•1
Запуск от внешнего источника питания .....	1•1
Предохранители .....	1•2
Колеса и шины .....	1•2
Буксировка.....	1•4

### 2А ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....

2А•7

### 2В ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД .....

2В•25

### 2С ПОЕЗДКА НА СТО .....

2С•27

### 3А ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЯ

Обзор водительского места.....	3А•29
Эксплуатация автомобиля .....	3А•31
Техническое обслуживание .....	3А•73
Технические характеристики .....	3А•75

### 3В РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....

3В•76

### 4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЕ .....

4•79

### 5 ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С НИМИ

Базовый комплект необходимых инструментов .....	5•81
Методы работы с измерительными приборами.....	5•83

### 6А БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Бензиновый двигатель N20 .....	6А•85
Бензиновый двигатель N55.....	6А•106
Бензиновый двигатель N63.....	6А•127
Приложение к главе .....	6А•146

### 6В ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Дизельный двигатель N47.....	6В•154
Дизельный двигатель N57.....	6В•172
Приложение к главе .....	6В•184

### 7 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания дизельного двигателя.....	7•186
Система питания бензинового двигателя.....	7•192
Приложение к главе .....	7•198

### 8 СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки дизельного двигателя N47 .....	8•200
Система смазки бензинового двигателя N20 .....	8•202
Система смазки дизельного двигателя N57 .....	8•205
Система смазки бензинового двигателя N55 .....	8•205
Система смазки бензинового двигателя N63 .....	8•207
Приложение к главе .....	8•208

### 9 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения дизельного двигателя .....	9•210
Система охлаждения бензинового двигателя .....	9•214
Система охлаждения бензинового двигателя N63 .....	9•218
Приложение к главе .....	9•220

### 10 СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

Система впуска дизельного двигателя .....	10•222
Система выпуска дизельного двигателя.....	10•230
Система впуска бензинового двигателя .....	10•234
Система выпуска бензинового двигателя.....	10•239
Система впуска бензинового двигателя N63 .....	10•241
Система выпуска бензинового двигателя N63.....	10•241
Приложение к главе .....	10•243

### 11 ТРАНСМИССИЯ

Автоматическая коробка передач.....	11•244
Раздаточная коробка .....	11•253
Сцепление .....	11•257
Механическая коробка передач.....	11•260
Рычаг переключения передач .....	11•265
Приложение к главе .....	11•266
Приспособления .....	11•268

### 12 ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ

Карданный вал переднего моста .....	12•270
Карданный вал заднего моста .....	12•270
Передние приводные валы .....	12•274
Задние приводные валы .....	12•275
Приложение к главе .....	12•275

### 13 ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Передняя подвеска .....	13•277
Задняя подвеска.....	13•283
Dynamic Drive (ARS).....	13•290
Приложение к главе .....	13•293

### 14 ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозная система.....	14•295
Стояночный тормоз .....	14•306
Приложение к главе .....	14•307

### 15 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление .....	15•308
Рулевая колонка.....	15•311
Интегральное активное рулевое управление .....	15•312
Приложение к главе .....	15•313

### 16 КУЗОВ

Передний бампер .....	16•315
Задний бампер .....	16•319
Передние двери.....	16•320
Задние двери.....	16•325
Крышка багажника.....	16•327
Дверь багажного отделения .....	16•329
Стекла.....	16•332
Панель приборов .....	16•336

Центральная консоль .....	16•340	Встроенная автоматическая система отопления и кондиционирования в исполнении High .....	20•420
Люк .....	16•342	Генератор .....	20•421
Капот .....	16•344	Диагностический интерфейс .....	20•422
Сидения .....	16•345	Динамика движения .....	20•423
Внутренняя обшивка .....	16•348	Заднее внешнее освещение .....	20•424
Внешние защитные кожухи .....	16•355	Многофункциональное сидение водителя .....	20•425
Элементы жесткости .....	16•357	Инжекторы .....	20•426
Контрольные размеры .....	16•359	Катушки зажигания .....	20•426
Приложение к главе .....	16•362	Интегральное активное рулевое управление .....	20•427
<b>17 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ</b>		Интерфейс двигателя N47 и N57 .....	20•428
Общий вид и технические характеристики .....	17•363	Интерфейс двигателя N55 .....	20•429
Система кондиционирования .....	17•364	Интерфейс двигателя N63 .....	20•430
Блок автономной системы отопления .....	17•365	Интерфейсный блок .....	20•431
Система отопления и кондиционирования .....	17•367	Передний распределитель тока .....	20•432
Вентилятор и вспомогательное оборудование .....	17•370	Задний распределитель тока .....	20•433
Приложение к главе .....	17•372	Модуль безопасности при столкновении .....	20•434
<b>18 ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>		Освещение салона .....	20•435
Датчики системы безопасности .....	18•374	Охлаждение двигателя .....	20•436
Надувные подушки безопасности .....	18•376	Комбинация приборов .....	20•437
Ремни безопасности .....	18•379	Панорамная стеклянная крыша .....	20•437
Система защиты пешехода .....	18•381	Переднее внешнее освещение .....	20•438
Приложение к главе .....	18•382	Подключение аудиоустройства .....	20•440
<b>19А ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ</b>		Раздаточная коробка .....	20•441
Навесное оборудование двигателя .....	19А•383	Сервоэлектроник .....	20•442
Электрооборудование бензинового двигателя .....	19А•385	Система автоматического запуска и выключения двигателя .....	20•443
Электрооборудование дизельного двигателя .....	19А•389	Система динамического контроля устойчивости .....	20•444
Приложение к главе .....	19А•394	Система доступа в автомобиль .....	20•445
<b>19В ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b>		Система защиты пешеходов .....	20•446
Общее электрооборудование .....	19В•396	Система охлаждения двигателя .....	20•447
Блоки управления системами .....	19В•398	Система охранной сигнализации .....	20•448
Осветительные приборы .....	19В•402	Система питания .....	20•449
Аудиосистема, система навигации и информационные системы .....	19В•406	Система стеклоочистителей и омывателей .....	20•450
Электроприводы .....	19В•409	Система управления коробкой передач .....	20•450
Система определения расстояния, видеокамеры .....	19В•410	Система управления вертикальной динамикой .....	20•451
Приложение к главе .....	19В•413	Стеклоподъемник .....	20•452
<b>20 ЭЛЕКТРОСХЕМЫ</b>		Усилитель рулевого привода .....	20•452
Активная система стабилизации при крене .....	20•417	Центральный замок .....	20•453
12-вольтовая бортовая сеть .....	20•418	Шина FlexRay .....	20•454
Автономная система отопления .....	20•419	Шина K-CAN .....	20•455
		Шина PT-CAN .....	20•456
		Шина MOST .....	20•458
		Электронная система контроля высоты дорожного просвета .....	20•459
		Электромеханический усилитель рулевого привода .....	20•459
		Электронная система управления КПП .....	20•461
		<b>ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ</b> .....	C•462

1

2

3

4

5

6A

6B

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19A

19B

20

## Определение неисправностей двигателя по состоянию свечей зажигания

Полезную для водителя информацию о работе бензинового двигателя и его отдельных агрегатов несут свечи зажигания. По их внешнему виду можно своевременно определить нарушения в работе двигателя, что позволит устранить неисправность на раннем этапе, повысить топливную экономичность и мощностные показатели двигателя.

Немаловажный момент: осмотр свечей зажигания необходимо проводить после продолжительной работы двигателя, лучше всего после длительной поездки по автомагистрали. Очень часто некоторые автолюбители выкручивают свечи для определения причины неустойчивой работы двигателя непосредственно после холодного пуска при отрицательной температуре окружающего воздуха, и, обнаружив черный нагар, делают неправильный вывод. Хотя на самом деле причиной возникновения такого нагара является принудительное обогащение смеси во время работы двигателя в режиме холодного старта, а причина нестабильной работы – плохое состояние высоковольтных проводов.

Поэтому, как уже было сказано выше, при обнаружении отклонений от нормы в работе двигателя необходимо проехать на изначально чистых свечах как минимум 250-300 км, и только после этого производить диагностику.



На фото №1 изображена свеча зажигания, вывернутая из нормально работающего двигателя. Юбка центрального электрода имеет светло-коричневый цвет, нагар и отложения минимальны, полное отсутствие следов масла. Такой двигатель обеспечивает оптимальные показатели расхода топлива и моторного масла.



Свеча, изображенная на фото №2, вывернута из двигателя с повышенным расходом топлива. Центральный электрод такой свечи покрыт бархатисто-черным нагаром. Причинами этого могут быть богатая воздушно-топливная смесь (неправильная регулировка карбюратора или неисправность системы электронного впрыска), засорение воздушного фильтра.



На фото №3 изображена свеча из двигателя, топливозодушная смесь которого в отличие от предыдущего случая слишком обеднена. Цвет электрода такой свечи зажигания от светло-серого до белого. При работе на бедной смеси эффективная мощность двигателя падает. При использовании такой смеси она долго не воспламеняется, а процесс сгорания происходит с нарушениями, сопровождаемыми неравномерной работой двигателя. «Издательство Монолит»



Юбка электрода свечи, показанного на фото №4, имеет характерный оттенок цвета красного кирпича. Такая окраска вызвана работой двигателя на топливе с избыточным количеством присадок, имеющих в своем составе соли металлов. Длительное использование такого топлива приводит к образованию на поверхности изолятора токопроводящего налета. Образование искры будет происходить не между электродами свечи, а в месте наименьшего зазора между наружным электродом и изолятором. Это приведет к пропускам зажигания и нестабильной работе двигателя.



Свеча, показанная на фото №5, имеет ярко выраженные следы масла, особенно на резьбовой части. Двигатель с такими свечами зажигания после длительной стоянки склонен некоторое время «троить», в это время из выхлопной трубы выходит характерный бело-синий дым. Затем, по мере прогрева, работа двигателя стабилизируется. Причиной неисправности является неудовлетворительное состояние маслоотражательных колпачков, что приводит к перерасходу масла. Процесс замены маслоотражательных колпачков описан в главе «Механическая часть двигателя».



Свеча зажигания, показанная на фото №6, вывернута из неработающего цилиндра. Центральный электрод такой свечи, а также его юбка покрыты плотным слоем масла смешанного с каплями не-

сгоревшего топлива и мелкими частицами от разрушений, произошедших в этом цилиндре. Причина такой неисправности – разрушение одного из клапанов или поломка перегородок между поршневыми кольцами с попаданием металлических частиц между клапаном и его седлом. Симптомы такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затягивать с поиском неисправности нельзя. Необходимо осмотреть свечи зажигания как можно скорее. Для устранения неполадок в описанном случае необходим капитальный ремонт двигателя.



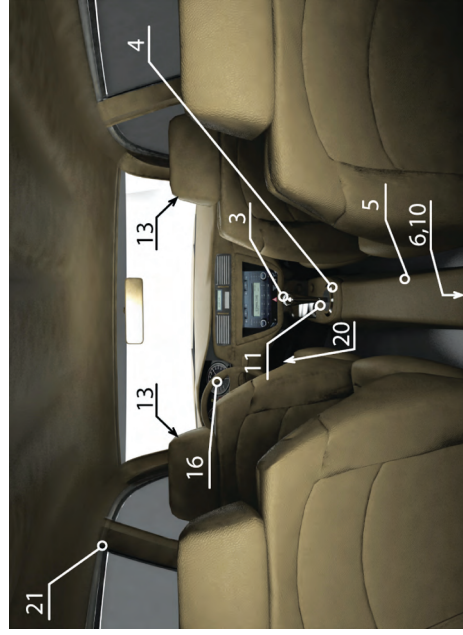
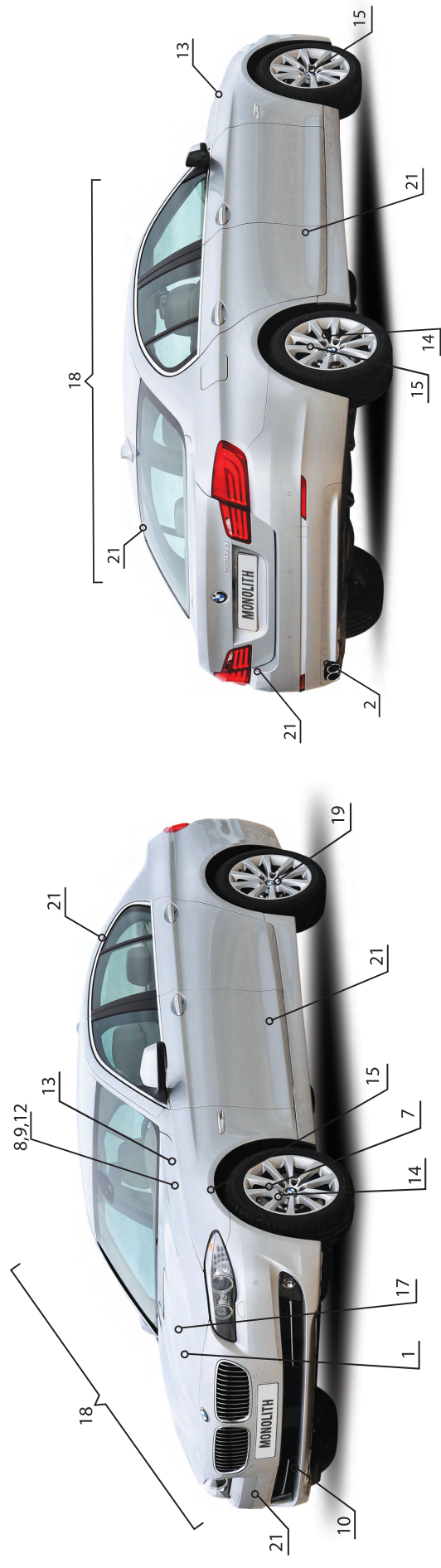
На фото №7 свеча зажигания с полностью разрушенным центральным электродом и его керамической юбкой. Причиной такой неисправности могли стать длительная работа двигателя с детонацией, применение топлива с низким октановым числом, очень раннее зажигание или просто бракованная свеча. Симптомы работы двигателя при этом сходны с предыдущим случаем. Владельцу автомобиля повезет, если частицы центрального электрода сумеют проскочить в выхлопную систему, не застряв под выпускным клапаном, в противном случае не избежать ремонта головки блока цилиндров.



Свеча зажигания, изображенная на фото №8, имеет электрод, покрытый зольными отложениями. При этом цвет отложений не играет решающей роли. Причина такого нароста – сгорание масла вследствие износа или залипания масляных поршневых колец. На двигателе наблюдается повышенный расход масла, из выхлопной трубы валит синий дым. Процедура замены поршневых колец описывается в главе «Механическая часть двигателя».

Состояние свечей зажигания рекомендуется также проверять при проведении планового технического обслуживания автомобиля. При этом необходимо измерять величину зазора между электродами свечи и удалять нагар металлической щеткой. Удаление нагара пескоструйной машиной может привести к возникновению микротрещин, которые в дальнейшем перерастут в более серьезные дефекты, что, в конечном итоге, приведет к случаю, описанному на фото №7. Кроме того, рекомендуется менять местами свечи зажигания, поскольку температурные режимы работы различных цилиндров двигателя могут быть не одинаковы (например, средние цилиндры двигателей с центральным впрыском топлива работают при более высоких температурах, чем крайние).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19A
- 19B
- 20



Приведенные иллюстрации упростят определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стук, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локализируйте место признака неисправности, сопоставьте его с рисунком и обратитесь к таблице по соответствующей ссылке. Если не удается определить точный источник посторонних шумов, то необходимо сделать это хотя бы приблизительно. Затем, используя иллюстрации и таблицу выявить конкретную неисправность.

На рисунке и в таблице далее приведены самые распространенные источники шумов, однако сходные признаки могут возникать и в других местах автомобиля.

Если невозможно определить местоположение неисправности по рисунку, то необходимо попытаться выявить причину по основным категориям и пунктам, приведенным в таблице.



**Примечание:**  
 На рисунке следующие позиции указывают:  
 13 – Амортизаторные стойки передней подвески  
 20 – Педалный узел  
 6, 10 – Редуктор задней главной передачи

# Глава 6А

## БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Бензиновый двигатель N20.....	85	3. Бензиновый двигатель N63.....	127
2. Бензиновый двигатель N55.....	106	Приложение к главе .....	146

### 1 Бензиновый двигатель N20

#### Технические характеристики

Количество цилиндров		4
Диаметр цилиндра	мм	84
Ход поршня	мм	89,6
Рабочий объем	см <sup>3</sup>	1986
Степень сжатия		10,0
Допустимая максимальная частота вращения	об/мин	7000
Допустимая продолжительная частота вращения	об/мин	6500
Давление сжатия: минимальное и максимальное значение Valvetronic на полную нагрузку		7...10
Давление сжатия: максимальный разброс значений всех цилиндров	бар	2

#### Блок двигателя

Диаметр цилиндра класс 0 <sup>a)</sup>	мм	84,000 + 0,02
Диаметр цилиндра класс 00	мм	Обработка невозможна!
Диаметр цилиндра класс 1	мм	Обработка невозможна!
Допустимая овальность цилиндра <sup>a)</sup>	мм	0,01
Допустимая конусность цилиндра <sup>a)</sup>	мм	0,01
Допустимый суммарный зазор при износе между поршнем и цилиндром (бывший в эксплуатации двигатель)	мм	0,15

<sup>a)</sup> новое состояние или дополнительная обработка

Ремонтный размер коренного подшипника		Основная опора
Оригинал (маркировка А)	мм	55,00... 55,01
Оригинал (маркировка В)	мм	55,00... 55,01
Оригинал (маркировка С)	мм	55,01... 55,02

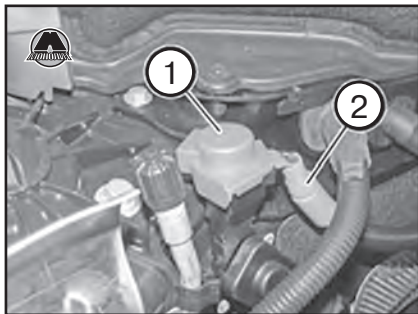
#### Головка блока цилиндров с крышкой

Высота головки блока цилиндров: номинальный размер	мм	112,5 ± 0,05
Допуск на обработку	мм	112,2 ± 0,05
Направляющая втулка клапана в качестве запасной части отсутствует		
<b>Внутренний диаметр установленной направляющей втулки клапана</b>		
Впускной клапан, номинальный	мм	5,00 ... 5,01
Выпускной клапан, номинальный	мм	6,00 ... 6,01
Максимальный зазор (между стержнем и направляющей втулкой клапана)	мм	не поддается измерению
<b>Подшипники распределительного вала</b>		
Упорный подшипник распределительного вала впускных клапанов (ширина)	мм	18,90... 18,93
Упорный подшипник эксцентрикового вала (ширина)	мм	33,51... 33,55

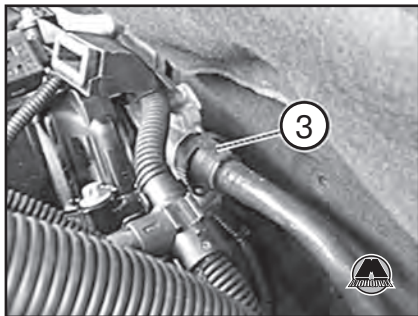
#### Головка блока цилиндров с крышкой, седло клапана

Угол рабочей фаски	°	45
Угол коррекции: наружный	°	35
Угол коррекции: внутренний, выпускной клапан	°	60
Угол коррекции: внутренний, впускной клапан	°	65
Ширина рабочей фаски седла клапана: впускной	мм	1,25 +0,2
Ширина рабочей фаски седла клапана: выпускной	мм	1,65 +0,2
<b>Диаметр седла клапана</b>		
Опорная поверхность седла клапана: наружный диаметр впускного клапана	мм	30,4 +0,1
Опорная поверхность седла клапана: наружный диаметр выпускного клапана	мм	26,6 +0,1

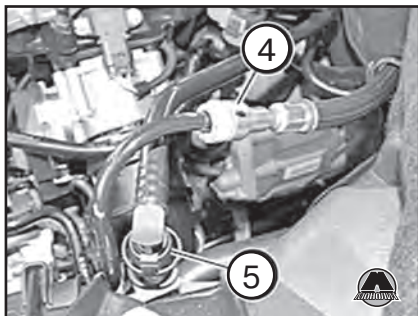
- 10. Снять нижний трубопровод очищенного воздуха.
- 11. Снять левый канал наддувочного воздуха.
- 12. Снять правый канал наддувочного воздуха.
- 13. Отсоединить все шланги системы охлаждения от двигателя.
- 14. Снять термостат системы охлаждения.
- 15. Вакуумировать систему кондиционирования.
- 16. Открыть крышку (1).
- 17. Отвернуть находящуюся под ним гайку. Отсоединить плюсовой провод (2) АКБ от вывода плюса. Момент затяжки 15 Н·м.



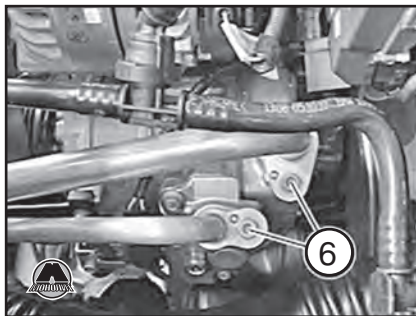
18. Отсоединить вакуумный трубопровод (3) от вакуумного насоса.



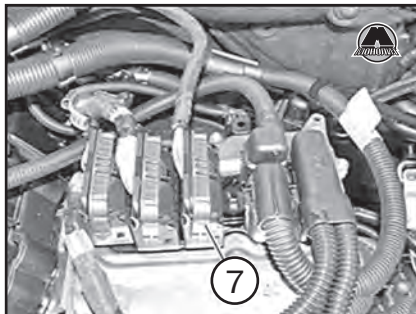
- 19. Разъединить топливопровод от быстросъемного затвора (4).
- 20. Разблокировать и отсоединить трубопровод вентиляции топливного бака (5).



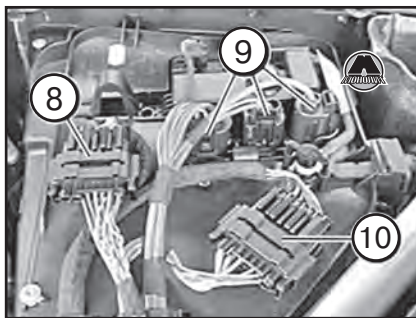
- 21. Заглушить топливопровод с помощью приспособления 13 5 161.
- 22. Заглушить топливопровод с помощью приспособления 13 5 162.
- 23. Вывернуть винты (6) и отсоединить трубопроводы хладагента. Момент затяжки 19 Н·м.



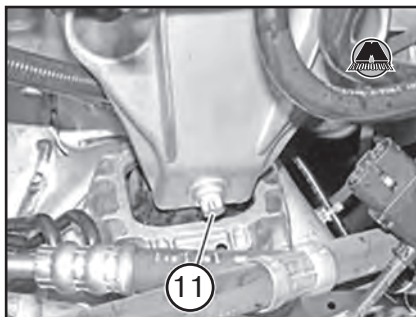
- 24. Расфиксировать и отсоединить разъем (7) блока управления DME.
- 25. Отвести в сторону жгут проводов двигателя.



- 26. Расфиксировать и отсоединить разъемы (8) - (10).
- 27. Привязать жгут проводов двигателя к двигателю.



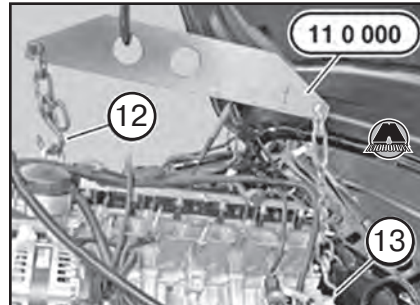
- 28. Отвернуть винты (11) слева и справа на подушке крепления двигателя. Момент затяжки 100 Н·м.



- 29. Ввернуть проушину (12) в головку блока цилиндров. Момент затяжки 30 Н·м.
- 30. Подвесить приспособление 11 0 000 на кран для подъема двигателя.
- 31. Подвешивать специальное приспособление 11 0 000 только за предназначенную для этого монтажную проушину (13).

**ВНИМАНИЕ**  
Обратить внимание на узкие места на вале рулевого управления и щите передка.

- 32. Вынуть двигатель с помощью крана. (www.monolith.in.ua)



### Установка

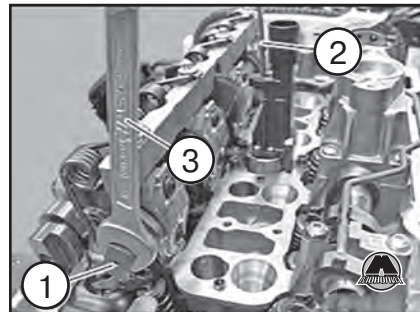
Установка производится в последовательности обратной снятию.

### Головка блока цилиндров

#### Снятие и установка

##### Снятие

- 1. Снять систему выпуска ОГ.
- 2. Снять катализатор.
- 3. Снять турбонагнетатель ОГ со встроенным выпускным коллектором.
- 4. Слить охлаждающую жидкость.
- 5. Слить моторное масло.
- 6. Снять впускной коллектор.
- 7. Отсоединить шланги системы охлаждения от головки блока цилиндров.
- 8. Снять крышку головки блока цилиндров.
- 9. Снять исполнительные узлы стороны впуска и стороны выпуска.
- 10. Снять шахты форсунок.
- 11. Зафиксировать эксцентриковый вал (1) при помощи гаечного ключа (3) (опасность отдачи).
- 12. Медленно отрегулировать эксцентриковый вал (1) с серводвигателем на минимальный ход при помощи ключа с внутренним шестигранником 4 мм (2) и гаечного ключа (3).

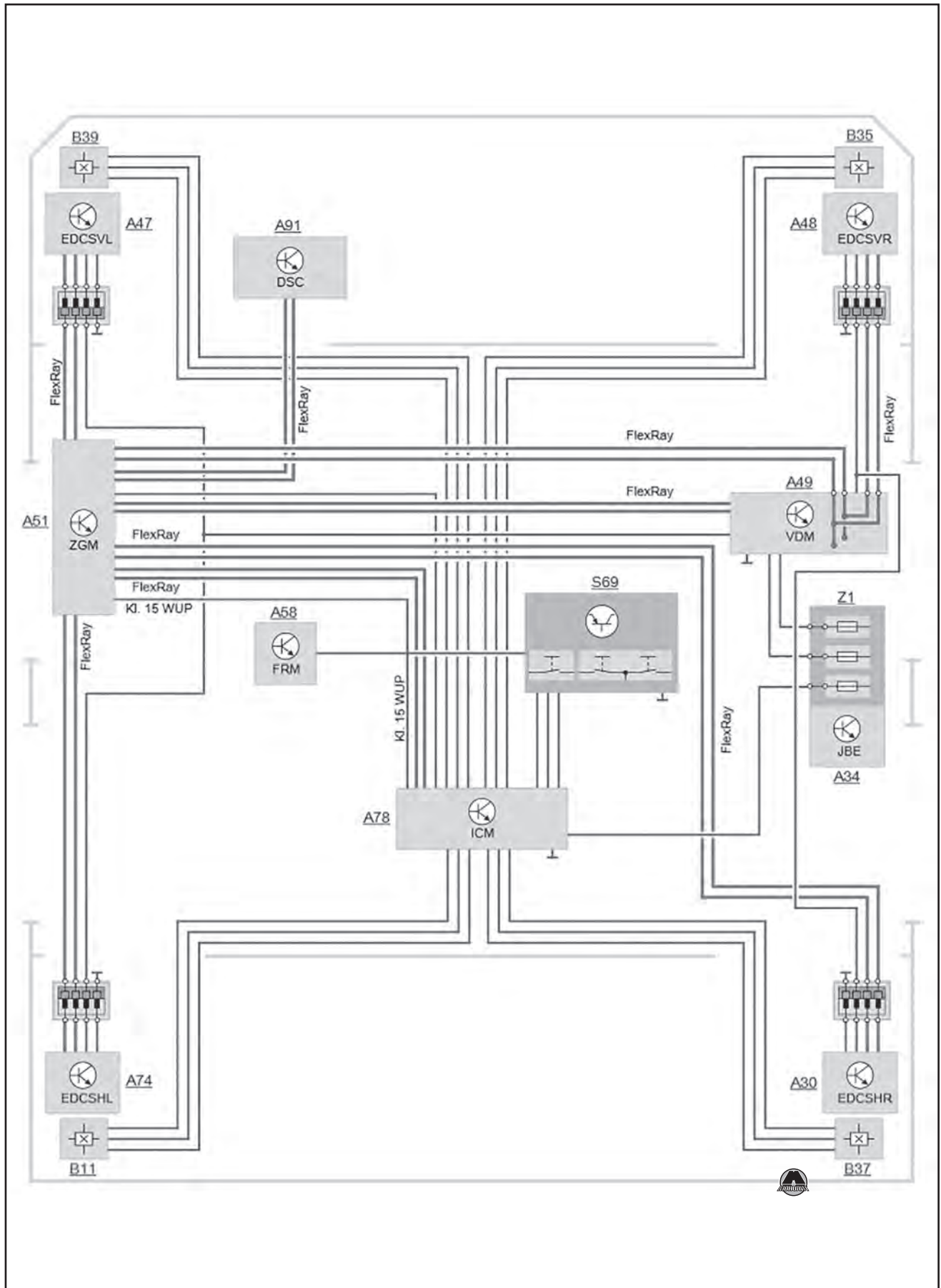


- 13. Установить эксцентриковый вал посередине между максимальным и минимальным ходом.
- 14. Зафиксировать эксцентриковый вал (1) с помощью специального приспособления 11 7 170.

**Примечание:**  
При установке заменить уплотнительные кольца.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A**
- 6B
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19A
- 19B
- 20

Система управления вертикальной динамикой



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19A
- 19B
- 20**